

Правила эксплуатации водохранилища Днестровского каскада ГЭС и ГАЭС при НПУ 77,10 м буферного водохранилища

Отчет и рекомендации к обновленному проекту Правил

Педро Серра

Июль-сентябрь 2018 г.

Содержание

1. Введение и ТЗ.....	3
2. Региональный контекст	6
3. География и гидрология региона	9
4. Основные характеристики ГЭС и ГАЭС	16
5. Обновленный проект Правил	20
5.1. Задачи каскада	20
5.2. Диспетчерские графики.....	21
5.3 Контроль наводнений	23
5.4 Мониторинг и отчетность.....	25
5.5 Требования к охране окружающей среды	25
6. Ожидаемые последующие воздействия.....	26
7. Сезонные режимы	28
7.1 Весенний эколого-репродуктивный попуск	28
7.2 Осенние и зимние расходы.....	30
8. Оценка комментариев, полученных различными заинтересованными сторонами	31
8.1 Комментарии молдавской Стороны	31
8.2 Комментарии Одесского облводресурсов	33
8.3 Комментарии «Инфоксводоканал Одесса».....	34
8.4 Нижнеднестровский национальный природный парк	34
8.5 Комментарии и замечания специалистов из Приднестровья	35
8.6 Комментарии Международной ассоциации хранителей реки «Эко-ТИРАС».....	36
8.7 Комментарии НПО «Национальный экологический центр Украины» (НЭЦУ)	37
9. Роль других объектов гидротехнической инфраструктуры в бассейне	39
9.1 Дубоссарская ГЭС и водохранилище	39
9.2. Планируемый каскад малых ГЭС в верховье Днестра	40
10. Выводы и рекомендации	40

1. Введение и ТЗ

Бассейн реки Днестр разделен между Украиной и Молдовой, Украина - расположена как в верховье, так и в низовье реки. Днестр является границей между двумя странами, протяженностью несколько сотен километров, до того, как входит в Молдову и возвращается в свое устье в Украине.

Сток Днестра как нерегулярен в течение года, характер Днестра меняется от года к году. Это общая ситуация в любой части мира и любой реке. Вот почему правительства решают строить плотины: регулировать сток, чтобы иметь воду в течении всего года и каждый год. Плотины меняют режим стока и воздействуют на окружающую среду и экосистемы (речные и прибрежные):

- вызывая ухудшение условий обитания, миграции и нереста для рыб путем создания физических барьеров (плотины) для движения рыбы и миграции вверх-вниз по течению (отрицательные воздействия);
- задерживая твердый сток в водохранилище. Речной песок и гравий привлекательны для бизнеса, что разрушает нерестилища рыб (отрицательные воздействия);
- сокращая силу наводнения и засух на участках ниже плотины (как положительное, так и отрицательное воздействие);
- создавая условия для интродукции чужеродных видов (для рыбной ловли), эвтрофикации, ухудшения качества воды (температурная стратификация, снижение насыщения кислородом, как негативное воздействие).

Плотины также вносят вклад в сокращение стока воды, который необходим в низовье, в случае активного и увеличивающего темпы развития орошения и водоснабжения (муниципального и промышленного), что не соответствует реальности.

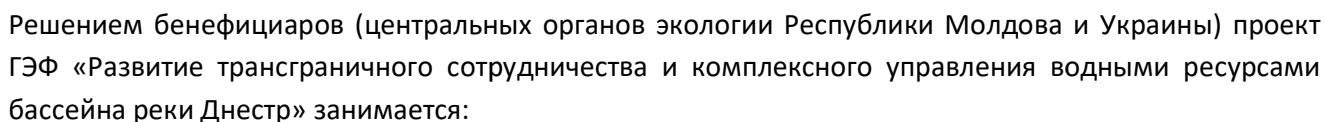
Существуют также косвенные положительные экологические последствия, такие как сокращение выбросов парниковых газов. Существуют, безусловно, и экономические и социальные выгоды: городское водоснабжение, орошение, производство электроэнергии, водоснабжение отраслей промышленности, борьба с наводнениями и т. Д.

Некоторые из этих негативных воздействий могут быть смягчены с помощью правил эксплуатации: минимальный расход должен быть гарантирован в низовье; объемы, необходимые для принятия паводка – увеличены; а сооружения для миграции рыбы - установлены. В любом случае мы должны учитывать выгоды и не увеличивать расходы

ГЭС лучше всего использовать для производства энергии и обеспечения мощности в часы пик, если ничего другого не определено по экологическим или другим соображениям, а это означает, что ГЭС работает только в течение нескольких часов в день (4-8). Изменение стока нерегулярно первые несколько километров после плотины, но чем дальше от плотины, тем более выравнивается такая разница. Возникает другая ситуация: если ГЭС перестает работать в течение нескольких дней - в этом случае расход станет нулевым, что окажет существенное влияние на экосистемы и водопользование ниже по течению. Это одна из причин, почему во многих случаях строится буферное водохранилище с плотинной.

Во всяком случае, совершенно законно налагать некоторые ограничения на деятельность ГЭС, чтобы уменьшить ее негативные внешние эффекты. Такие ограничения должны быть сбалансированы и оправданы воздействиями, которые не считаются приемлемыми, не могут быть компенсированы

Сфера охвата данного отчета - оценка проекта обновленных правил эксплуатации водохранилищ Днестровского каскада ГЭС (1 и 2) и ГАЭС (рис. 1), которые по всему руслу состоят из плотины, оборудованной гидроэлектростанцией (ГЭС) и большим водохранилищем расположенной, ..



- 4

- разработкой рекомендаций к правилам работы Днестровского каскада ;
- предоставлением вкратце проекта в качестве платформы для обсуждения развития гидроэнергетики в бассейне реки Днестр.

В сферу охвата данного документа входит только анализ проекта обновленных правил эксплуатации водохранилищ Днестровского каскада (далее «Правила»), которые были подготовлены ОАО «Укргидропроект» в соответствии с Водным кодексом Украины и другими соответствующими документами национального экологического законодательства.

Необходимость разработки этих новых правил (предыдущие правила были опубликованы в 1987 году) была вызвана следующим:

- строительство Днестровской ГАЭС, для которой на правом берегу Днестра используется водохранилище, а буферный водохранилище Днестровской ГЭС-1 используется в качестве нижестоящего водохранилища;
- изменение параметров и модификация рабочего режима буферного водохранилища в условиях работы семи агрегатов ГАЭС, при поднятии уровня буферного водохранилища до 77,10 м, т.е. диспетчерский режим будет зависеть не только от работы ГЭС-1, но и от работы ГАЭС, которая функционирует в режимах закачивания и сброса;
- уточнение гидрологических параметров в связи с продлением расчетов по параметрам расхода Днестра (с 90-летнего периода, 1895/96 - 1984/85, до 119 лет, 1895/96 - 2013/14);
- накопление опыта фактической эксплуатации Днестровского водохранилища и гидроэлектростанций в период 1987 - 2016 гг.;
- принимая во внимание современные требования к водоснабжению и охране окружающей среды, а именно требования директивах ЕС к режимам работы каскадных водохранилищ Днестра.

Несмотря на то, что были проведены консультации по нескольким документам об экологических последствиях ГЭС и ГАЭС, такая оценка не проводится здесь, поскольку она не является частью ТЗ (плотины и электростанции уже установлены). В данном отчете обсуждается только эффективность и результативность обновленного проекта «Правил» с точки зрения водопользования ниже по течению

Для прояснения ситуации были проведены ряд встреч:

- первое совещание РГ по вопросам гидроэнергетики в бассейне Днестра (15 марта 2018 года в Кишиневе). Цель совещания состояла в том, чтобы ознакомиться с ключевыми решениями в области гидроэнергетики, водоснабжения и охраны окружающей среды в прибрежных странах, обсудить разработку оценки воздействия каскада – для трансграничного диагностического анализа (ТДА), обменяться информацией о потенциальном каскаде малых ГЭС на верхнем уровне Днестра, и договориться о следующих шагах по данным вопросам. В совещании приняли участие эксперты из двух стран (включая Приднестровье), в том числе представители государственных органов в области охраны окружающей среды и водных ресурсов, гидрометеорологических служб, науки, НПО, водного хозяйства Кишинева, а также ряд представителей международных проектов и донорских организаций. Представители проекта посетили водоканал Кишинева (Апа Канал Кишинэу) и водозабор в Вадул-луй-Воде.

18 апреля консультант посетил Украину и общался с представителями Нижнеднестровского природного национального парка, замдиректора по техническим вопросам Одесского городского водоканала и посетил Беляевский водозабор. 19 апреля представители проекта посетили Новоднестровск и осмотрели ГЭС-1, ГЭС-2 и ГАЭС, а также приняли участие в конференции «Гидроэнергетика и окружающая среда: устойчивое развитие и сбалансированные решения», которая была организована УГЭ;

- с 12 по 14 июня у консультанта была еще одна возможность общения с заинтересованными в Одессе, Тирасполе, на Дубосарской ГЭС, в Киеве, обсудить с ними предварительные выводы анализа «Правил».

Во всех этих миссиях консультанта сопровождал г-жа Тамара Кутонова, региональный координатор днестровского проекта ГЭФ, чье присутствие и поддержка имели большое значение для выполнения поставленных задач.

В данном документе используются термины и определения, приведенные в «Правилах».

2. Региональный контекст

Все страны региона были частью СССР и сильно пострадали от распада Союза в начале 1990-х годов. Каждая из этих связанных друг с другом стран должна была найти выход из прежних рамок и перейти на новый уровень в качестве независимых стран при поддержке Европейского союза и международных организаций, поддерживающих эту конкретную миссию (ОБСЕ, ЕБРР и др.). Как Молдова, так и Украина подписали соглашения об ассоциации с Европейским Союзом в 2014 году и осуществляют их (в случае Молдовы Европейское сообщество по атомной энергии также является частью Соглашения об ассоциации).

Что касается Украины, то после десятилетия экономического спада в период с 2000 по 2007 год валовой внутренний продукт Украины восстановился более чем на 40 процентов. Экономический рост в Украине представлял собой смесь возрождения прежних видов деятельности и появления новых, которые поддерживались доступом к недорогой энергии, поставляемой из устаревших, неэффективных и часто экологически неблагоприятных источников (уголь, газ и нефть), унаследованных от Советского Союза. Кроме того, дешевый внутренний уголь (и электричество) был одним из ключевых ресурсов, помогающих возрождению сталелитейной промышленности, на долю которого приходилось 37 процентов от общего объема экспорта Украины в 2003 году. В 2008 году Украина снова серьезно пострадала от международного финансового кризиса и столкнулась с задачей обеспечения устойчивости экономического роста и консолидации рыночных реформ, которые имеют решающее значение для страны для выполнения заявленных устремлений в отношении расширения интеграции с Европейским союзом и Всемирной торговой организацией.

Изменения в энергетическом секторе отразили эти изменения в экономике. Система столкнулась с серьезными проблемами в обеспечении безопасности, надежности и качества энергоснабжения из-за отсутствия инвестиций и отложенного обслуживания в стареющей инфраструктуре, плохого финансового состояния энергетических предприятий и задержки в проведении реформ в секторе. Это было гораздо больше, чем проблемы отрасли, поскольку они угрожали устойчивости экономического роста, снижали конкурентоспособность продуктов и услуг страны, способствовали деградации окружающей среды и увеличивали стоимость социальных услуг. Было также ясно, что

привлечение инвестиций, создание рабочих мест и повышение производительности, которые являются ключевыми движущими силами устойчивого экономического роста, не могут быть эффективно стимулированы без повышения безопасности, надежности и качества энергоснабжения.

С тех пор Украина добилась значительного прогресса в реформировании энергетического сектора. Так, в Украине были внедрены элементы конкуренции на оптовом рынке электроэнергии и на угольном рынке, энергетический сектор открыли для частных инвесторов и был либерализован нефтяной рынок. Таким образом, правительство было достаточно успешным в сокращении неплатежей и в повышении тарифов к уровням возмещения затрат. Но во время последней оценки Всемирного банка [14], которая состоялась в 2016 году, Украина была крупнейшим эмитентом парниковых газов (ПГ). В результате реструктуризации был организован энергетический сектор и создана одна гидроэнергетическая компания «Укргидроэнерго».

Как знак продвинутого этапа энергетического сотрудничества между ЕС и Украиной в рамках сотрудничества «Восточное партнерство» и «Европейская политика добрососедства» в 2005 году был подписан Меморандум о взаимопонимании по энергетическому сотрудничеству. Этот документ в настоящее время является основой для сотрудничества в области энергетики и демонстрирует, как обе стороны планируют организовать работу по сближению энергетических рынков. Меморандум о взаимопонимании устанавливает совместную стратегию постепенной интеграции украинского энергетического рынка с ЕС и включает в себя дорожные карты, охватывающие четыре конкретные области: (1) ядерную безопасность, (2) интеграцию рынков электроэнергии и газа, (3) повышение безопасности поставок энергии и транзит углеводородов, (4) повышение эффективности, безопасности и экологических стандартов в угольном секторе. В марте 2008 года была подписана пятая дорожная карта по энергоэффективности, возобновляемым источникам энергии и мерам по борьбе с изменением климата.

В настоящее время Украина зависит от атомных электростанций и других тепловых электростанций для производства большей части электроэнергии страны, при этом все неудобства связаны с отсутствием гибкости, как для производства пиковой мощности, выбросами парниковых газов, рисками и зависимостью от поставщиков сырья. Как указано в Энергетической стратегии Украины на период до 2035 года [6], обязательства Украины в отношении снижения воздействия энергетического сектора на окружающую среду определяют необходимость дополнительных инвестиций. Приоритет здесь заключается в ограничении выбросов парниковых газов крупными электростанциями, которые могут быть достигнуты путем реализации целого комплекса мер в области энергоэффективности, энергосбережения и более широкого использования возобновляемых источников энергии. Что касается минимизации негативного воздействия энергетического сектора на окружающую среду, приоритетными областями государственной политики являются сокращение образования вредных веществ в процессе производства путем внедрения передовых технологий производства и локализации (улавливания) выбросов и сбросов с последующей нейтрализацией, хранением и утилизацией. Новые рабочие правила можно рассматривать как часть этих усилий, поскольку ГЭС и ГАЭС являются источниками возобновляемой энергии и дополняют другие возобновляемые источники энергии (ветер и солнечная энергия), но которые не стабильны.

ВВП на душу населения в Республике Молдова является одним из самых низких в Европе. Тем не менее в среднем этот показатель более чем удвоился в период с 2005 по 2012 год, тогда как в 2005 году паритет покупательной способности вырос на впечатляющих 26,4% с 2005 по 2011 год. Однако, развитие ВВП не было плавным, и его темпы роста упали после глобального финансового кризиса 2008 года.

Экономика зависит от внешней торговли и зависит от экономических показателей торговых партнеров страны. В 2012 году на экспорт товаров и услуг приходилось 43,8 процента ВВП, а 51,9 процента экспорта приходилось на территорию ЕС. Кризис в странах ЕС снизил спрос на молдавский экспорт в 2009 году, передав кризис еврозоны экономике Молдовы, но экспорт восстановился в 2010 году и увеличился на 75 процентов в период с 2009 по 2012 год.

Сельское хозяйство является одним из основных секторов экономики и является основным фактором развития экономики. В 2011 году в сельском хозяйстве занято около 27,5 процента рабочей силы. Экспорт сельскохозяйственной продукции составляет от 45 до 50 процентов от общего объема экспорта и подкрепляется экспортоориентированной агроперерабатывающей промышленностью, которая производит от 7 до 8 процентов ВВП. Беспрецедентная засуха 2007 года стала серьезным ударом для экономики Республики Молдова.

Структура ВВП Республики Молдова изменилась с 2005 года. Доля сельского хозяйства в ВВП уменьшилась с 19,1 процента в 2005 году до 12,8 процента в 2012 году. Аналогичное снижение произошло в отношении промышленного производства - с 18,3 процента в 2005 году до 16,4 процента в 2014. Доля ВВП строительной отрасли осталась прежней, а доля услуг увеличилась с 58,7% в 2005 году до 66,7% в 2012 году. Из-за значительной доли рабочей силы Республики Молдова, работающей за рубежом, массовый приток денежных переводов работников за рубежом играет очень важную роль в экономическом развитии страны. В 2005 году денежные переводы рабочих составили 30,6 процента от ВВП Республики Молдова.

В соответствии с Энергетической стратегией, принятой в 2007 году, Республика Молдова впервые в своей истории рассмотрела использование возобновляемых источников энергии в качестве жизнеспособной альтернативы для компенсации критического отсутствия других энергетических ресурсов. Это проявляется в продолжении общенациональной традиции использования биомассы для отопления и, как следствие, открытости страны для начинающейся политики ЕС в поддержку выработки электроэнергии из возобновляемых источников и энергии нагрева и охлаждения из возобновляемых источников энергии. Глобальная цель использования энергии из возобновляемых источников (20%) в 2020 году была определена Энергетической стратегией к 2030 году, (объем потребления энергии с равными отраслевыми показателями: до 10% возобновляемой энергии в электроэнергетике и 10% - в транспортной инфраструктуре, 27% на отопление и охлаждение). Общая цель использования возобновляемых источников энергии - 17%, в сфере транспорта - 10% (обязательства Республики Молдова в Энергетическом сообществе). Согласно этому плану, возобновляемая электроэнергия будет генерироваться преимущественно ветряными электростанциями с 2016 года.

3. География и гидрология региона

И в Молдове, и в Украине преобладают равнинные ландшафты, с извилистыми реками. В ландшафте среднего и нижнего Днестра доминируют большие участки земли с хорошим сельскохозяйственным потенциалом. Общая площадь водосбора бассейна составляет 72100 км², а среднегодовой сток в устье реки оценивается в 9100 м³ (средняя величина расхода - 288 м³ /с).

Молдова - страна с дефицитом воды, имеющая только два многолетних водотока, Днестр на западе и Прут на востоке, граничащие со страной. Пейзаж Молдовы состоит из равнин и холмов, а средняя высота - 147 м над уровнем моря. Ее самая высокая высота составляет 429 м (в центральной части страны), а самая низкая - 5 м (на юге). Текущая доступность воды в Молдове оценивается примерно в 500 м³ на душу населения в год, если исключить расход этих двух рек. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО), это значительно ниже порога в 1000 м³ на душу населения в год, при котором дефицит воды начинает препятствовать экономическому развитию и здоровью и благополучию людей.

В Молдове во многих регионах подземные воды – невысокого качества либо из-за загрязнения человеком, либо из-за неэффективных геологических формаций и приводят к «естественному» загрязнению грунтовых вод. В Молдове пробурено около 4800 глубоких скважин (глубиной от 150 до 200 метров) для жилых, промышленных и ирригационных целей. Без особых технологий обработки, таких как дистилляция или обратный осмос, подземные воды не подходят для питьевой воды и пригодны только для промышленных и ирригационных целей. Из-за отсутствия санитарно-защитных зон мелкие водоносные горизонты в сельских поселениях часто загрязняются неадекватными санитарными условиями, использованием удобрений и наличием животных, что ставит под угрозу способность использовать эти воды для питья и других нужд.

Днестр и Прут являются многолетними водотоками, но во время суровой засухи в 2012 году расход упал до 30-35% и 50/60% от средних показателей соответственно. Обе реки имеют небольшие притоки, но даже самые важные из них не являются постоянными. Согласно ПРООН, изменение климата может даже привести к тому, что сток поверхностных вод Молдовы может сократиться на 16-20%.

Украина более удачлива, и кроме Днестра пересекаются несколько других важных водотоков, таких как Днепр и Буг.

Река Днестр течет по восточной части Карпат. Самая высокая точка в Украине - это Говерла, высотой 2061 м.

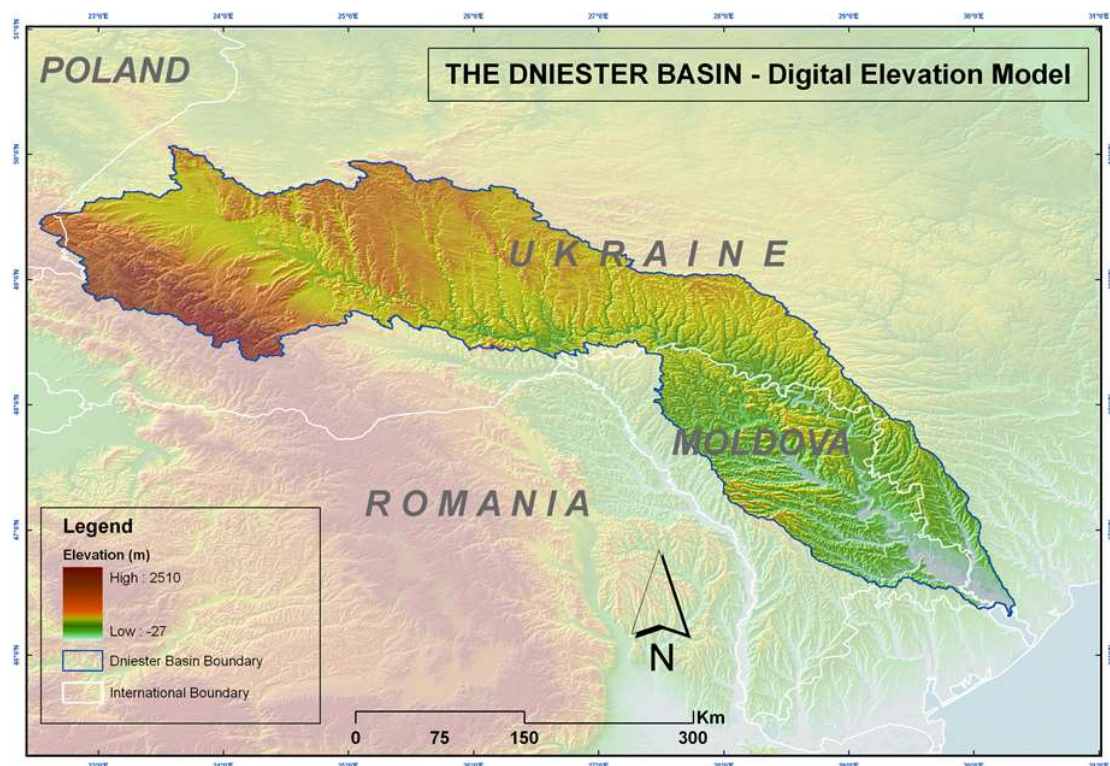


Рисунок 2 - Бассейн реки Днестр

Река Днестр является основным источником питьевой воды в Республике Молдова, и она не менее важна для значительной части Украины, особенно в Одесской области. На основе модели сбора стока, водного режима и физико-географических характеристик река Днестр, как правило, делится на три части:

- Верхнекарпатский Днестр (длиной 286 км). Этот участок от истока реки до села Нижнее и притока реки Тлумач (2 км ниже устья реки Золотая Липа). Здесь самая плотная и многочисленная водопроводная сеть, где образуется около половины речного стока, значительная часть которой поступает в виде снега;
- Средний Подольский Днестр (длиной 715 км) простирается от села Нижний до г. Дубоссары. Ближний Днестр расположен на Волынско-Подольском и Бессарабском плато до притока реки Реут. На этом участке бассейн разделен многочисленными низменными притоками; значительная роль в речном питании играют грунтовые воды;
- Нижний Днестр (длиной 351 км) находится между плотиной Дубассарской гидроэлектростанции и устьем реки. Нижняя часть Днестра или Черного моря характеризуется слабо развитой речной сетью из-за равнинной местности и неблагоприятных условий для формирования стока.

В бассейне есть холмистые / горные части на территории Украины, большая часть территории Молдовы является равниной, как показано на рисунке 2.

Потенциал Днестра для генерации гидроэлектроэнергии считается относительно низким из-за невысоких перепадов ландшафтов. .

Климат бассейна Днестра - умеренно континентальный, с относительно холодной зимой и жарким летом. Средняя годовая температура воздуха составляет +8,8 °C, с максимумом +37,8 °C и минимум - 34 °C.

Осадки в бассейне колеблются от 1000 л / м² в высокогорьях до 450 л / м² в прибрежной зоне, и они чаще всего выпадают в форме снега в Карпатах и в форме осадков на равнинных территориях. Снег накапливается в горах и в весеннее время тает и выпадает вместе с осадками, тем самым способствуя некоторой форме регулирования стока со многими благоприятными последствиями (относительно высокий сток весной и летом по сравнению с другими ситуациями на той же широте) и некоторые отрицательные (паводки, которые питаются умеренными осадками и снегом).

Это верхняя часть бассейна Днестра, которая в наибольшей степени способствует формированию речного стока, поскольку она подвержена очень интенсивным ливням и снегопадам, а снег тает весной, что способствует высокому стоку и паводкам в течение этого сезона (средний многолетний период, летнего осадка 596 мм). Выпадение осадков происходит в основном в теплый сезон (с апреля по октябрь, до 73% от среднего, или 435 мм).

Такой режим стока регулирует экосистемы в бассейне, ведение сельского хозяйства и др. виды водопользования.

В Днестре очень мало объектов гидроэнергетики, способных нарушать режим естественного течения. В русле реки построены:

- Днестровская ГЭС-1, полностью расположена внутри Украины и является главной ГЭС и водохранилищем;
- Днестровская ГЭС-2 находится на границе между Украиной (левый берег) и Молдовой (правый берег) и является буферным водохранилищем в Днестре и вышестоящим водохранилищем ГАЭС;
- Дубоссарская ГЭС и водохранилище расположены внутри Молдовы в нескольких километрах от входа в реку на молдавской территории.,.

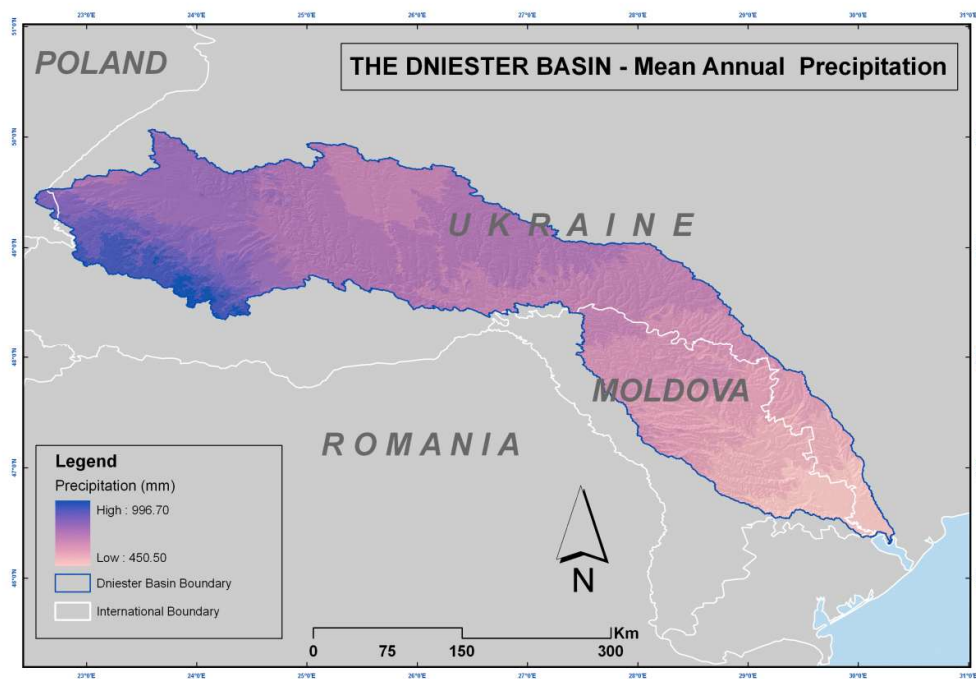


Рисунок 3 - Бассейн реки Днестр

Дубоссарская ГЭС извлекает выгоду от регулирования, создаваемого Днестровской ГЭС-1 (1983). Дубоссарская ГЭС может дополнительно незначительно менять регулирование режима стока в интересах пользователей и окружающей среды ниже по течению. Характеристики этих ГЭС представлены ниже.

Таблица 1 - Характеристики ГЭС в реке Днестр

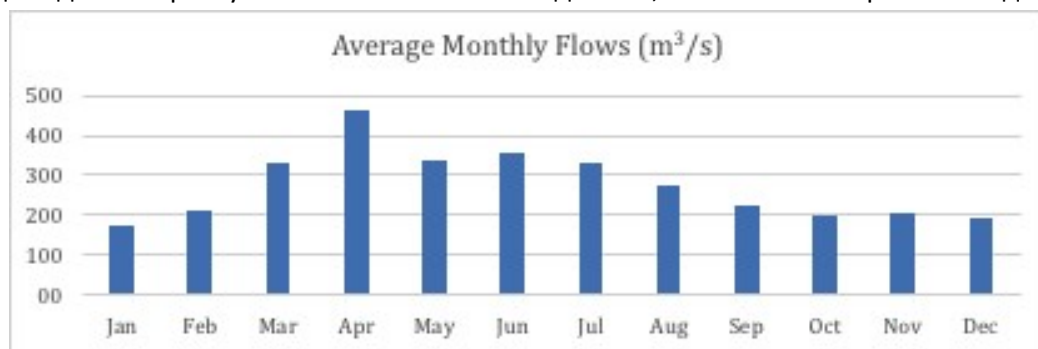
Name of reservoir	Year commissioned	Distance from river mouth (km)	Drainage area (km ²)	Reservoir length at normal water level (km)	Reservoir area at normal water level (km ²)	Storage volume at normal water level (km ³)	Live storage volume (km ³)	Normal water level (m) ABD	Flood-control storage capacity (million km ³)
Dniestrovsky reservoir	1983	677.7	40 500	204	140.8	3.000	2.000	121	637
Buffer reservoir	1983	657.9	43 320	8	5.9	0.031	0.023	72	-
Dubossary reservoir	1954	351.0	53 590	128	67.5	0.486	0.214	28	-

Характеристики Данные числа можно читать следующим образом::

- Днестровская ГЭС-1 имеет емкость, позволяющую сезонное регулирование стоков и некоторое минимальное межгодовое регулирование, а также вносить свой вклад в борьбу с наводнениями;
- Днестровская ГЭС-2 имеет возможность суточного регулирования;
- водохранилище Дубоссарской ГЭС сильно заилено: из первоначальной емкости 485 млн. м³ до 261 млн. м³, что позволяет ему лишь небольшое еженедельное регулирование, при условии координации с вышележащим каскадом.

Режим стока в Днестре важен для понимания воздействия ниже по течению. Эти воздействия должны оцениваться путем сравнения ситуации постфактум с предыдущей, не обязательно с ожиданиями заинтересованных сторон. Если такие преимущества есть, это лучше для всех, но если результат не соответствует всем ожиданиям, это не означает, что рабочие правила не очень хороши.

Расход Днестра измеряется на ряде гидрометрических станций, расположенных в основном течении и некоторых его притоках. Поскольку все, что нам нужно знать - это характеристики режима течения, мы выбрали гидромет пост в Могилев-Подольске, он расположен в нескольких километрах ниже по течению от каскада и для которой у нас есть ежемесячные данные, начиная с января 1950 года по



декабрь 2010 года

Рисунок 4 - Среднемесячные стоки на Могилев-Подольской гидрометрической станции

Межгодовая неравномерность расходов не очень выражена, как можно видеть на следующих рисунках. Среднее значение за период составило 274,6 м³ / с, а минимум был зарегистрирован в 1961 году (131,4 м³ / с), максимум - в 1980 году (490,3 м³ / с). Диапазон между максимумом и минимумом составляет 1: 3.73.

Квартальные расходы можно увидеть на рисунке 7 ниже. Этот рисунок показывает, что весенние расходы действительно важны в референсных / естественных условиях, и летние расходы также очень важны. Следует ожидать, что экосистемы будут адаптированы к такому режиму расхода, и поэтому правила работы должны попытаться каким-то образом воспроизвести что-то подобное в отношении сезонных расходов.

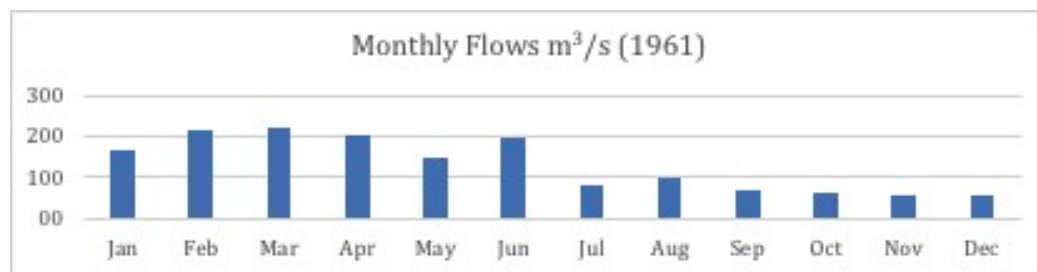


Рисунок 5 - Ежемесячный расход на Могилев-Подольском гидромет посту в 1961 году (очень сухой год)

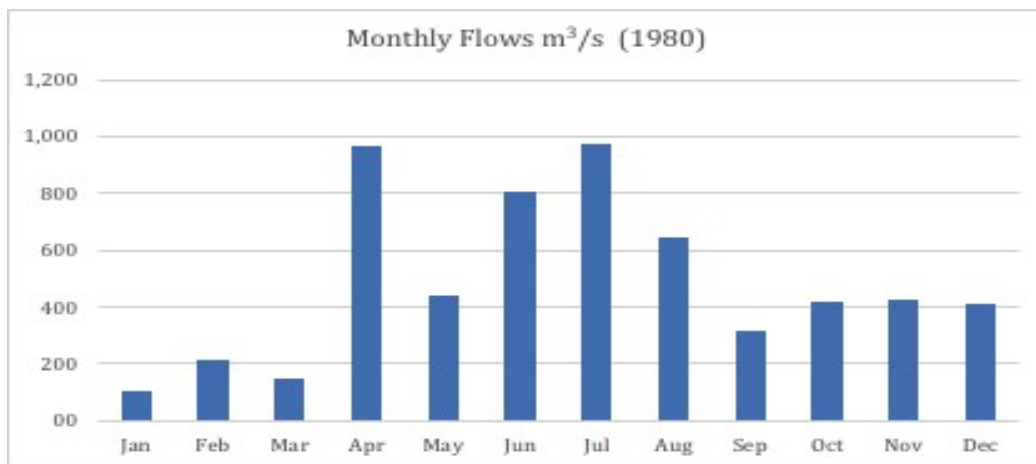


Рисунок 6 - Ежемесячный расход на Могилев-Подольском гидромет посту в 1980 году (очень влажный год)

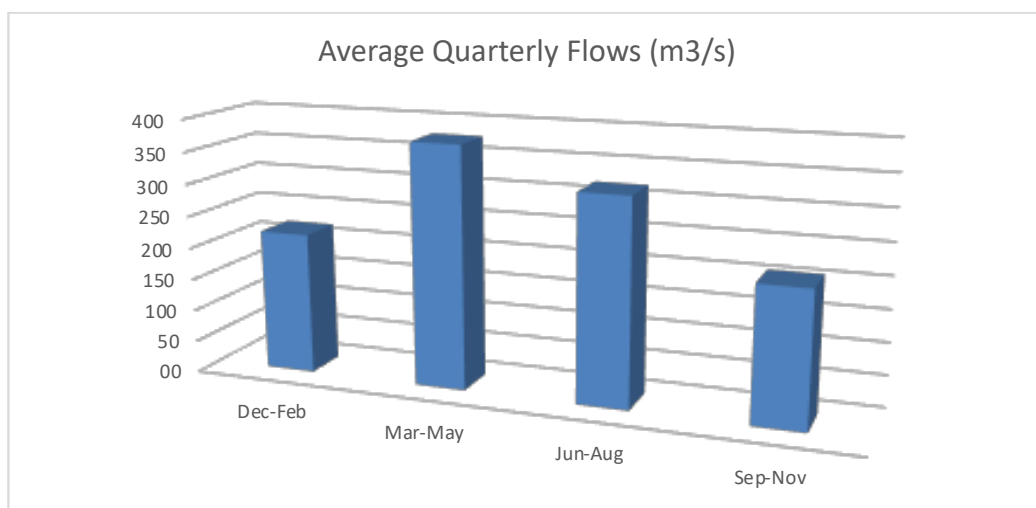


Рисунок 7 - Средний квартальный расход на Могилев-Подольском гидромет посту

Что касается паводков, пиковых уровней паводков и объемов паводков, данные показывают, что за этот период произошло несколько очень сильных паводков, как минимум 3 из общего количества после строительства Днестровской ГЭС-1:

Таблица 2 - Самые сильные паводки, зарегистрированные на Могилев-Подольском гидромет посту станции в период с 1950 по 2010 год

Год	Начало	Окончание	Максимальный расход (м³/с)	Объем (млн млн м³)
1969	Июнь -11	Июнь -20	4800	2000
1980	Июнь 25	Авг -04	3530	2000
1998	Июль -20	Июль -03	2700	1900
2008	Ибль -28	Авг 06	4510	3000
2010	Июнь -26	Июль-18	2050	3000

Как можно видеть, довольно часто встречаются паводки с довольно высокими пиковыми паводками и большими объемами, равными либо даже больше объемов водохранилища Днестровской ГЭС- (в среднем 1 раз в 10 лет десять лет в весенние и летние месяцы). Такие объемы наводнений не могут быть учтены в объеме контроля за паводками ГЭС-1 и должны быть сброшены вниз по течению. Тем не менее, некоторая маршрутизация происходит в водохранилище, а также срезается наводнение.

Годовые расходы показаны на рисунке 8 вместе с 5-летними скользящими средними. Они показывают, что предполагаемые последствия изменения климата еще не ощущаются в регионе.

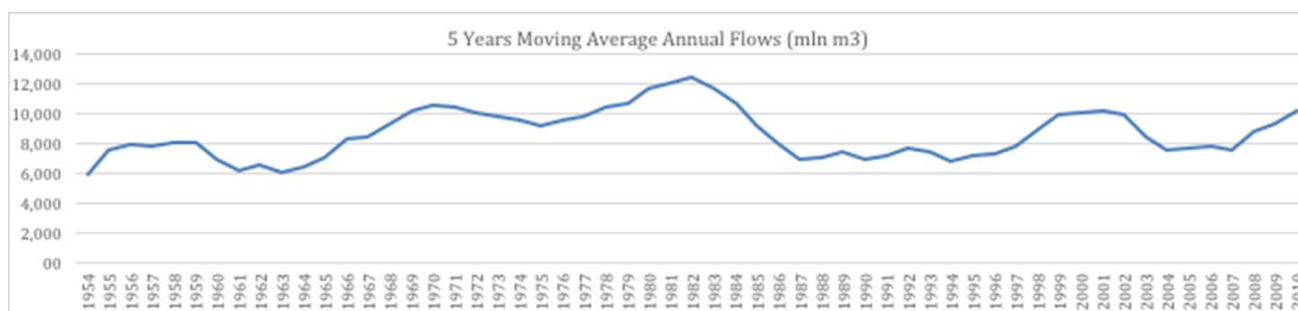
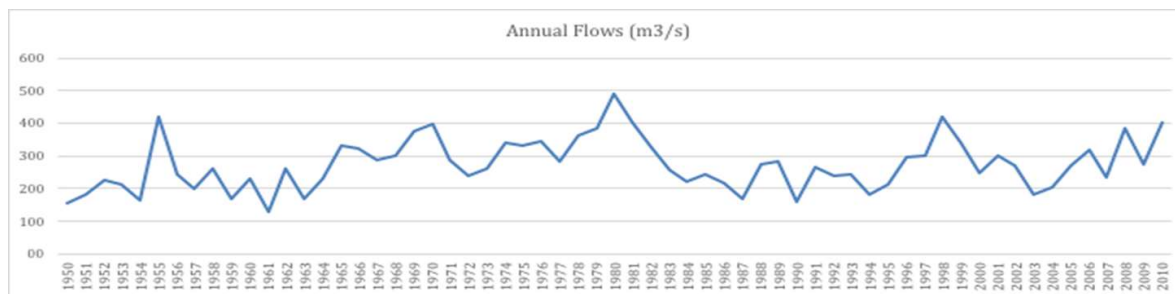


Рисунок 8 – Годовой расход и 5-летний скользящий среднегодовой сток на Могилев-Подольском гидромет посту (1950-2010)

В Таблице 3 представлен естественный годовой сток Днестра на участках Днестровской ГЭС- 1 и Дубоссарской ГЭС (предполагается, что сток на Днестровской ГЭС-2 такой же, как для ГЭС- 1):

Таблица 3 - Ежегодный сток реки Днестр (таблица 2.1 в Правилах)

Характеристика	ГЭС-1	Между ГЭС-1 и Дубоссарской ГЭС	Дубоссарская ГЭС	Между Дубоссарской ГЭС и устьем Днестра	Устье Днестра
Площадь бассейна , км ²	40,500	13,100	53,600	18,500	72,100
Среднегодовой сток					

- Сток, м ³ /с	278	31,1	309	34,9	344
- Объем сброса, млн м ³	8770	980	9750	1100	10900
Расчетный сток (км ³)%:					
- 25 %	10.4	1.17	11.4	0.95	12.7
- 50 %	8.49	0.95	9.50	0.70	10.6
- 75 %	6.82	0.75	7.80	0.50	8.68
- 95 %	4.86	0.53	5.78	0.28	6.41
- 97 %	4.42	0.48	5.33	0.24	5.93

(эта таблица читается следующим образом: в 25% лет сброс Днестра будет более 10,4 км³ на участке Днестровской ГЭС-1).

Среднее сезонное распределение стока реки Днестр на участке Днестровской ГЭС-1 в многолетний период выглядит следующим образом: весна (март-май), когда основной объем стока формируется за счет таяния снега в горах - 38% ; лето (июнь - август) - 27%; осень (сентябрь - ноябрь) - 19%; зима (декабрь - февраль) - 16%.

4. Основные характеристики ГЭС и ГАЭС

Основные характеристики ГЭС и ГАЭС представлены ниже.

Таблица 4 - Основные характеристики каскада (из таблицы 2.2 в Правилах)

Технические характеристики	Водохранилищцы		
	Днестровская ГЭС 1	Днестровская ГЭС 2 Буфер	Днестровская насосная станция в водохранилище вниз по течению
Название реки	Река Днестр	Река Днестр	искусственный водохранилище
Расстояние до устья, км	677.7	657.9	668.4
Тип водохранилища	Регулируемый тип	Течение реки	Ненакопительное водохранилище
Тип регуляции стока	Сезон переход к многолетними	Недельный и дневной	Дневной
Цель водохранилища	Многоцелевой: борьба с наводнениями, гидроэнергетика, водоснабжение,	Гидроэнергетика (регуляция выходов ГЭС и насосной станции ниже по	Гидроэнергетика

Технические характеристики	Водохранилищцы		
	Днестровская ГЭС 1	Днестровская ГЭС 2 Буфер	Днестровская насосная станция в водохранилище вниз по течению
	ирригация	течению)	
Год ввода в эксплуатацию	Ввод в эксплуатацию 1-го из двух блоков после заполнения водохранилища до уровня 95,0 м - Дек. 1981	Ввод в эксплуатацию гидроагрегатов: первый блок - 8.09.1999	Поэтапное заполнение до отметки 229,5 м - октябрь 2013 г.
	Ввод в эксплуатацию 3-го и 4-го блоков на уровне 95,0 м - октябрь-декабрь. 1982	2-й гидроагрегат - 2 сентября 2000 года	Работа 1-го гидроагрегата в режиме обычного насоса - с 01.10.2013; с 24.11.2013 - работа в обычном режиме
	Ввод в эксплуатацию 5-го и 6-го гидроагрегата УМО = 102,5 м в дек. 1983	3-й гидроагрегат - 20 декабря 2002 года	Работа 2-го гидроагрегата в режиме обычного насоса - с 08.09.2014; с 24.10.2014 - работа в обычном режиме
	Заполнение водохранилища до уровня 114,0 м - ноябрь 1985 г.		Завершен 3-й блок-10.06.2016
	Заполнение водохранилища до уровня НХЛ = 121,0 м - конец 1986 года		

Технические характеристики	Водохранилищы		
	Днестровская ГЭС 1	Днестровская ГЭС 2 Буфер	Днестровская насосная станция в водохранилище вниз по течению
Правила эксплуатации водохранилищев	Эксплуатационные процедуры для водохранилищев многоцелевой гидросистемы Днестра, 1987 г.	Предварительные операционные процедуры по составу водохранилищ верхнего и нижнего течения по гидроагрегатам №1, №2, №3 в восходящем водохранилище НХЛ +229,500 м	
Департаментская идентификация гидросистем	ОАО «Укрэнерго»	ОАО «Укрэнерго»	ОАО «Укрэнерго»
При совместном или раздельном использовании	Совместное использование	Совместное использование	Отдельное использование

Каскад очень важен для Украины, поскольку ГЭС-1 ГАЭС производят самую энергию в пиковые часы, а также служат быстродействующими аварийными резервами (а потребность в резервах чрезвычайных ситуаций будет возрастать с увеличением доли возобновляемых источников энергии в системе, особенно ветровой и солнечной), и вместе с ГЭС-2 могут эффективно использоваться для частотной регуляции энергосистемы.

Основные характеристики трех водохранилищ приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Репрезентативные проектные уровни и морфометрические характеристики Днестровского гидроузла

Характеристика	Водохранилища		
	ГЭС-1	Буферное	ГАЭС
НПУ	121.0	77.1*	229.5
УМО	102.5	67.6	215.5
ФПУ (при наводнениях)	125.0	82.0	-
- при ФПУ;	3327	99.07	-

Характеристика	Водохранилища		
	ГЭС-1	Буферное	ГАЭС
- при ФПУ ;	2657	58.10	41.43
- при УМО;	750	6.50	8.73
- полезный (между НПУ и УМО)	1907	31.80	32.7
контроль паводков (между ФПУ и НПУ)	570	-	-
Площадь поверхности, км ² :			
- при НПУ	136	7,30	2.61
- при УМО	67.9	3.35	2.19
Длина, км	194 (при НПУ 121.0 м)	19.8	2.90
Средняя ширина, м	701	369	900
Глубина, м:			
- максимум	54	17.1	29.75
- среднее значение	19.5	7.96	15.9

* Новый расчетный параметр НПУ буферного водохранилища составляет 75,0 м.

** Данные об объемах буферного водохранилища, по-видимому, не очень согласованы, но они взяты из таблицы 2.3 Правил и, тем не менее, не очень актуальны

5. Обновленный проект Правил

5.1. Задачи каскада

Правила являются довольно всеобъемлющим нормативным документом, обязательным для осуществления всеми организациями и агентствами, связанными с функционированием Днестровского каскада

Основные задачи каскада, предложенные в проекте обновленных Правил:

- контроль наводнений с использованием объема управления паводками, доступного в водохранилище ГЭС-1;
- выработка электроэнергии на ГЭС-1, ГЭС-2 и ГАЭС. ГЭС-1 и ГАЭС производят самую востребованную пиковую энергию. Функция ГЭС-2 - равномерное распределение стока;
- обеспечение компенсационных сбросов для водоснабжения, орошения и судоходства по Днестру от каскада до лимана;
- обеспечение функции охраны окружающей среды каскада за счет увеличения расходов Днестра в течение сухих периодов ;
- стабильное снабжение водой промышленности, расположенной ниже по течению.

В качестве отправной точки в Правилах принимается гидрологическая оценка и климата бассейна реки Днестр, как в основном русле, так и на притоках. Эта характеристика приводится при учете разной обеспеченности (вероятности не превышения) не только для сезонных стоков, но также для наводнений и для экологического стока.

В Правилах также рассматривается спрос, так называемое безвозвратное потребление воды, как представлено в таблице 6 (таблица 2.4 в Правилах):

Таблица 6 - Безвозвратное потребление воды в бассейне реки Днестр в соответствии с утвержденным максимумом / проектом (значительно превышает актуальные объемы) – в Правилах

Потребители воды	Объем потребления воды, млнм ³ , на в бассейне		
	Выше Днестровског о водохранилищ а	Ниже Днестровского гидроузла	Всего в бассейне
Промышленное и городское водоснабжение, в том числе:			
- для Львова;	400 (182)	355 -	755 (182)
- для Одессы	-	(214)	(214)
Сельскохозяйственное водоснабжение	143	167	310
Рыболовство и аквакультура	119	167	286
Полив	150	22	172
Орошение (при обеспеченности 95%)	49	2765	2814

Санитарный попуск в устье Днестра (80 м ³ / с)	-	2520	2520
Всего:	861	5996	6857
Испарение с поверхности Днестровского водохранилища	40	-	40
Испарение с поверхности Дубоссарского водохранилища	-	29	29
Всего с испарением	901	6025	6926

Данные числа показывают т.н. безвозратное водопотребление, т.к. она не будет доступна для дальнейшего использования в каскаде ниже ГЭС-2 (не относится к воде, которая закачивается ГАЭС).

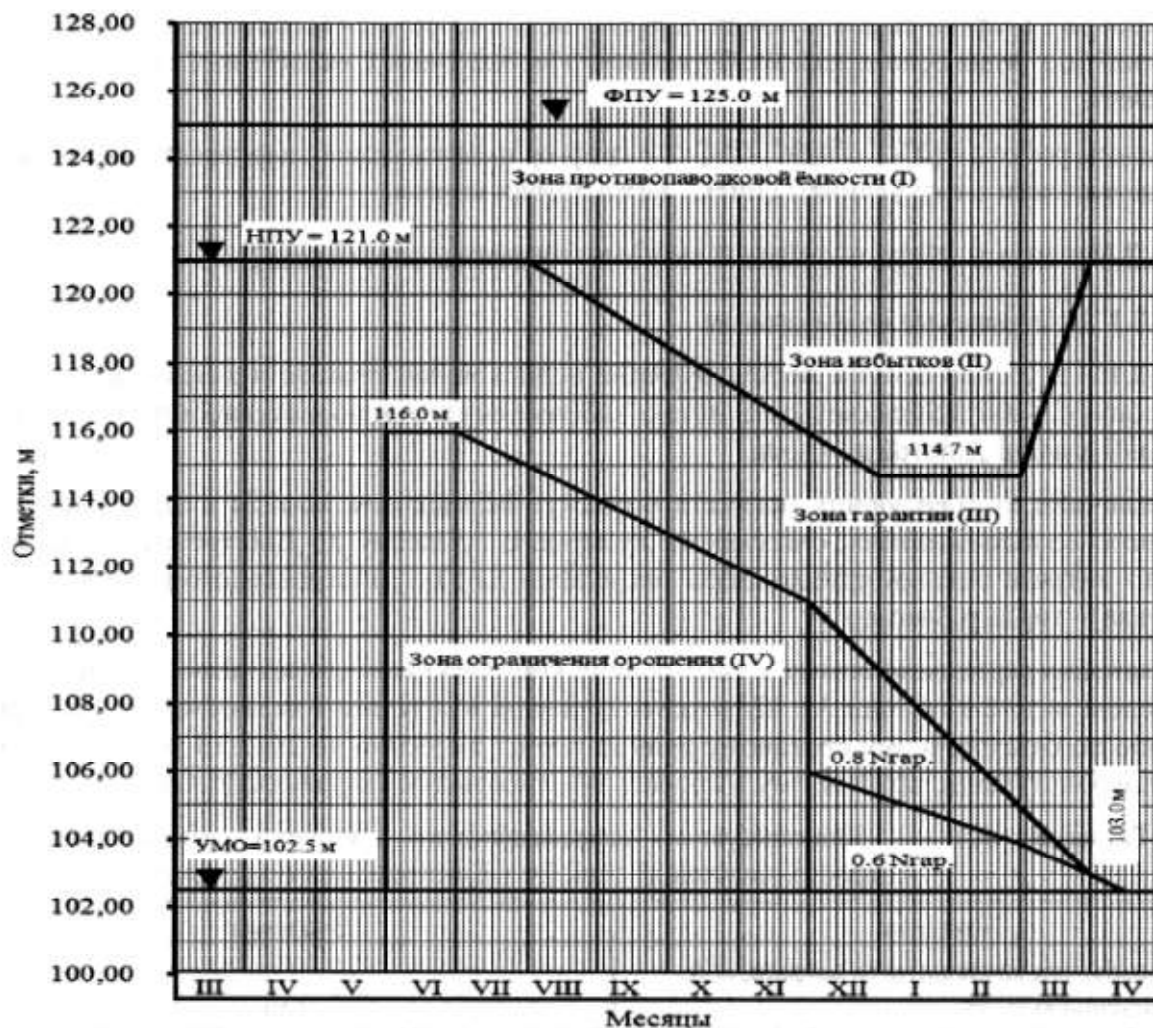
Этот спрос на воду в настоящее время значительно сократился, поскольку объем одного из основных видов пользования воды, на орошение, существенно сократился с момента распада Советского Союза. Это не отражено в Таблице 6, в связи с тем, что что рано или поздно орошение будет возобновляться.

В Правилах рассматривается не только эксплуатация водохранилища ГЭС-1, но также правила работы буферного водохранилища (и, конечно же, Днестровской плотины и электростанции) и ГАЭС. Как упоминалось, данный документ - очень комплексный, и одновременно сложный для восприятия заинтересованными сторонами, которые не являются специалистами в данной сфере. Многие комментарии, которые были подготовлены, отражают эту сложность.

5.2. Диспетчерские графики

Правила рассматривают и устанавливаются на основании рисунка 9 (рисунок 3.1 в Правилах), где представлены диспетчерские графики рабочие.

Рисунок 9 – Диспетчерские графики Днестровского водохранилища



Зона I - Только зона управления наводнениями. Эта зона определяется нормальным высоким уровнем (НПУ, 121 м) и суммарным накоплением (ФПУ, 125 м). Этот объем составляет 570 мм³. Всякий раз, когда происходит наводнение, уровень воды начинает подниматься, и когда достигает уровня 121,0 м, шлюзы открываются для сброса воды. Тем не менее, даже когда шлюзы открыты, маршрутизация волны наводнения в водохранилище всегда будет иметь место, и пик будет срезан, по сравнению с ситуацией отсутствия плотины.

Зона II - это так называемая зона избытков. Верхний уровень - это НПУ (121 м), а нижний уровень варьируется в зависимости от 114,7 м в январе и феврале, т.е. нормальный уровень до затопления в водохранилище. Это то же самое, что и НПУ с апреля по июль, поскольку это влажный период, когда есть причины ожидать высокого притока, он начинает снижаться с августа по декабрь, когда для использования требуется вода. И это объем воды, который может быть использован для производства гидроэлектроэнергии с минимальными ограничениями, что даже считается достаточным для снижения уровня воды ниже этого 114,7 м в водохранилище, если прогнозный объем стока превышает средний (оценка запасов снега) для увеличения объема, доступного для борьбы с наводнениями, поскольку весенний сток пополняет его. И когда водохранилище ниже 114,7 м, необходимо учитывать минимальные уровни водозаборов в ряде городов, указанных в Правилах.

Зона III - это так называемая зона гарантии. Объемы, хранящиеся в этой зоне, могут использоваться для обеспечения безвозвратных расходов воды, как в таблице 6 выше. Когда уровень в водохранилищеводохранилище находится в этой зоне или выше, Днестровская ГЭС-1 может работать с гарантированной отдачей воды.

Зона 4 - это зона ограничения орошения. Вода в этой зоне может использоваться, но только с серьезными ограничениями, чтобы предотвратить вероятное возникновение нарушения подачи воды (не имея достаточного количества воды для приоритетных водопользователей, например, для экологического попуска в случае задержки весенних паводков). Мощность ГЭС-1 должна быть уменьшена на 20%, если это произойдет с декабря по март, а уровень воды выше зеленой линии (зона V) и на 40%, если он находится ниже этой линии, отдавая приоритет другим водопользователям.

Летом и осенью потребности в воде являются самыми высокими, главным образом, но не только из-за санитарных выпусков в нижнюю часть реки и лимана (вода для питья). Естественный расход довольно высок в течение лета, но уменьшается с осени. Вода в зонах II и III может использоваться для обеспечения безвозвратных расходов воды.

Все эти виды использования зависят также от среднего суточного сброса.

Понижения уровня водохранилища ГЭС-1 до 102,5 м позволяет поддерживать гарантированную мощность в зимние периоды маловодья и во время чрезвычайных ситуаций в электросети.

5.3 Контроль наводнений

Согласно [19], цикл затопления реки Днестр является одним из его отличительных признаков: до пяти наводнений, происходящих каждый год, когда уровень воды в реке может подняться на 3-4 м и иногда больше. С другой стороны, прогнозы, касающиеся уязвимости бассейна Днестра к изменению климата [19], указывают на увеличение высоты и интенсивности паводков в течение следующих 30 лет по сравнению с периодом 1971-2000 годов, причем территория Украины является наиболее уязвимой от наводнений. Таким образом, в Правилах рассматривается вопрос о контроле за наводнениями как о первоочередном приоритете в отношении задач, возложенных на каскад.

Водохранилище ГЭС-1, кроме регулирования сезонного стока, должно использоваться для борьбы с наводнениями. Емкость для накопления паводковых вод, составляет порядка 570 млн м³ (объем зоны I). Этот объем может быть увеличен до 1400 млн м³ в случае, если зона II также доступна. В Правилах рассматривается только объем зоны I, и поэтому он не сможет удерживать очень большие наводнения. Но даже в этом случае будет происходить срезка наводнения (объем между НПУ 121,0 м и ФПУ 125,0 м). Во всяком случае, Правила предполагают консервативный (пессимистичный) сценарий, и в этих случаях предполагается, что удержание паводковых вод не будет превышать пиковый расход 8320 м³/с, что соответствует частоте 1 раз за 100 лет. Это можно утверждать, так как такие большие наводнения паводки представляют очень большие объемы воды, и когда пик поступает в водохранилище, он уже заполнен до ФПУ (125,0 м). В Таблице 7 (Таблица 3.2 Правил) представлены режимы пропуска наводнений разной обеспеченности.

Таблица 7 – Показатели пропуска паводков различной обеспеченности, без использования прогнозов

Показатель	Обеспеченность паводков, %								
	0.01	0.1	0.5	1	5	10	20	50	70
Максимальный расход ,Залещики , м ³ / с	13260	8320	6000	5140	3400	2750	2130	1330	1000
Сбросной максимальны й расход через гидроузел, м ³ /с	13260	8320	5550	2600	2600	2600	2130	1330	1000
Сбросной максимальный расход через гидроузел (у плотины), м	125.0	125.0	125.0	125.0	122.0	121.1	121.0	121.0	121.0
Уменьшение максимального расхода (срезка) за счет регулирования, м ³ / с / %	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{450}{7.5}$	$\frac{2540}{49.4}$	$\frac{800}{30.7}$	$\frac{150}{5.5}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$

Проектная мощность ГЭС-1 составляет 13260 м³ / с при ФПУ 125,0 м (согласно информации, приведенной в главе 4.1.1, уровень воды в водохранилище должен составлять 126,7 м для того, чтобы этот очень высокий паводок был пропущен, что не представляется проблемой, так как уровень гребня плотины составляет 127,0 м, что является такой исключительной ситуацией). Уровень гребня водосброса составляет 110,0 м.

Считается, что улучшение пропуска паводка обеспеченности 0,5% (более частые паводки, но с более низкими пиками) возможны только в том случае, если уровень воды в водохранилище снижается до того, как волна поступит, и это можно сделать только (не рискуя усугубить ситуацию) в случае, если прогноз представляется за 1 день. В Таблице 3.3 Правил показаны ожидаемые преимущества таких действий.

Во всяком случае, только в редких случаях предложенные механизмы срезки наводнений могут усугубить ситуацию - это может произойти в случае, если ошибка прогноза составляет порядка + 50%, а максимальный расход составляет порядка 1500 м³ / с. Это не вызывает большой озабоченности, и выгоды, которые могут возникнуть в результате использования прогноза, в значительной степени положительны.

- ⇒ Было высказано предложение предоставлять прогнозы на за 24, а за 48 часов. Неясно, есть ли что-то, что можно получить при использовании такого прогноза, так как наводнений низкой обеспеченности всегда будут незначительными, если они вообще есть; при обеспеченности в диапазоне 0,5% <P <5% 24-часовой прогноз уже производит значительную срезку пика (хотя на это снижение уже влияет прогнозируемая ошибка), а при обеспеченности 5% ошибка

прогноза может серьезно повлиять (уменьшить) ожидаемые выгоды, связанные с срезки пика (и ошибка прогноза увеличивается с задержкой прогноза).

- ⇒ Но «зеленая адаптация» (координация планов защиты от паводков, восстановление естественных пойм и русел, мониторинг, прогнозирование и обмен информацией в реальном времени и планы реагирования на чрезвычайные ситуации) должна быть предпочтительнее «жестких» технических мер, согласно [19], так как они окажутся более эффективными.

Буферное водохранилище не имеет значительного вклада в срезе наводнений ..

5.4 Мониторинг и отчетность

Мониторинг и отчетность должны рассматриваться как очень важная часть трансграничного диалога по смягчению негативных последствий и совместного использования выгод. Было предложено создать совместную украинско-молдавскую платформу для обмена и распространения гидрометеорологических данных [19] для координации управления водными ресурсами, включая управление всей соответствующей инфраструктурой в бассейне.

Плотины полностью оснащены средствами мониторинга, а также безопасностью плотин, а в инструкциях представлено полное описание того, как осуществляется этот мониторинг, что выглядит довольно хорошо. То же самое с гидрометеорологическим обеспечением работы водохранилищ, которое включает в себя гидропосты в по всему течению Днестра и на основных притоках. В соответствии с их профилированием задействованы основные государственные учреждения и ведомства. Гидрометеорологическая организация Государственной чрезвычайной службы Украины участвует в прогнозе погоды, касающемся управления паводками, а также общего управления каскадом, как видно из таблиц 8 и 9 (таблицы 5.2 и 5.3 из Регламента).

Имеющаяся система прогнозирования - достаточно хорошая. Несмотря на то, что долгосрочные прогнозы не очень надежны, они могут предоставить качественную информацию о погоде в ближайшие дни.

В Правилах также содержится описание процедур уведомления (в основном о нижестоящих заинтересованных сторонах) о водном режиме, включая гидрометеорологические прогнозы, аварийные сигналы о событиях гидрометеорологии исключительных условий, событиях загрязнения, маршрутах наводнений и т. Д. Учет использования воды и управления водными ресурсами сохраняется, что может быть использовано последним для регулярных обновлений настоящих Правил.

5.5 Требования к охране окружающей среды

Настоящая глава Правил относится к требованиям охраны окружающей среды, которые должны быть приняты по всей реке и прибрежной зоне, касающимся загрязнения воды, предотвращения водной эрозии, защите прибрежных поясов, защиты прибрежной растительности и местных видов рыб (нерестилища), а также окружающей среды в целом.

Правила определены для сельского хозяйства, удаления сточных вод, водоохраных зон, чужеродных видов, изменения берегов, жилищного строительства, дорог и других искусственных комплексов.

За внедрение этих мер несут ответственность национальные и местные органы власти, а также введены ограничения в использовании водохранилищ и их берегов. Для водозабора из водохранилищ для потребления требуется разрешение (водозабор из верхнего водохранилища ГАЭС запрещен). Водный кодекс Украины и другое национальное законодательство содержат руководящие принципы для природоохранных мероприятий в Правилах.

6. Ожидаемые последующие воздействия

Само существование этого каскада двух ГЭС, одна из которых с большим водохранилищем и одна ГАЭС, который определяет способ работы каскада, приводит к некоторым воздействиям, в основном, но не только, вниз по течению. Некоторые из этих воздействий отрицательные, другие - положительные. Отрицательные воздействия могут быть смягчены, но вряд ли вообще устранены.

Негативные последствия работы комплекса представлены ниже:

- сегментация реки, что создает барьер для миграции рыбы, что может частично быть преодолено установкой рыбоходов (это вопрос, который будет обсуждаться во время исследований ТДА и выходит за рамки этого доклада);
- существенное сокращение твердого стока (песок, гравий), который особенно важен для нижележащих Рамсарских ВБУ и для прибрежной полосы. Мало, практически ничего не может быть сделано для устранения этого последствия (в некоторой степени продувка происходит во время высоких паводков. Миграция твердого стока прекратилась после строительства плотины Дубоссарской ГЭС правила эксплуатации Дубоссарской ГЭС предлагают некоторые решения, но до сих пор они мало используются);
- в то же время речной песок и гравий оказались привлекательными как источник строительных материалов, и в результате их выемки мощность фильтрации реки снизилась, устойчивость русел и берегов к эрозии сильно уменьшилась, а оставшиеся нерестилища для рыб, которые используют песок и гальки в качестве субстрата, разрушаются [19];
- температурная стратификация в водохранилище ГЭС-1, что отрицательно сказывается на условиях нереста рыб. Мало что можно сделать в отношении правил эксплуатации, поскольку плотина не оборудована водозаборами для гидроэнергетического оборудования на разных уровнях (и это действительно очень сложно, практически невозможно изменить, не выведя каскад из эксплуатации для много месяцев и при огромных затратах, как видно ниже);

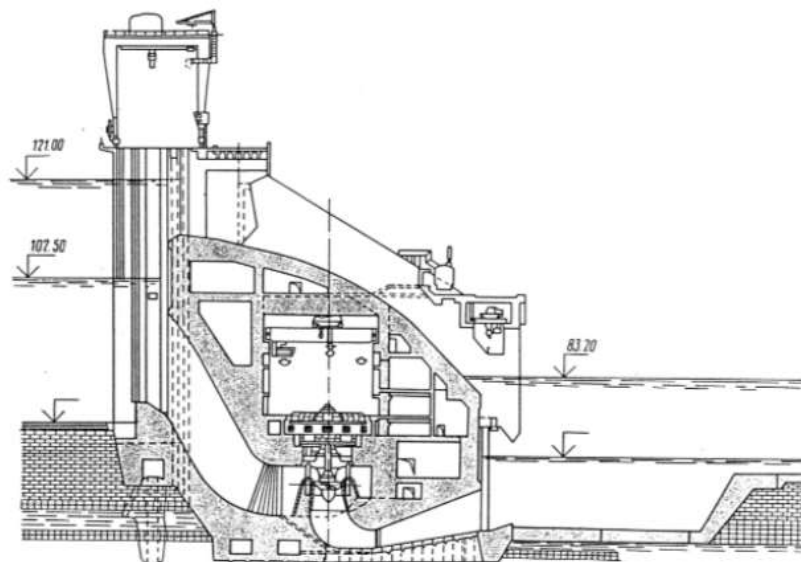


Рис. 2. Поперечный разрез по зданию Днестровской ГЭС

Рисунок 10 - Поперечное сечение Днестровской гидроэлектростанции [18]

- дерегулирование годового режима течения (более низкие расходы в весенне-летний период и более высокие расходы осенью и зимой). Правила были разработаны с целью смягчения этого воздействия, но опять же это неизбежно, поскольку идея построения каскада заключается в том, чтобы точно регулировать сток для того, чтобы иметь больше воды в течение сухого периода и срезки паводков ;

- суточного регулирования стока. Это то, что может быть исправлено при политической воле компании. Правила представляют противоречивую информацию по данному вопросу: в некоторых местах (стр. 13) сказано, что ГЭС-2 работает 24 часа 7 дней в неделю, что хорошо, а в других местах (таблица 2.5) указано, что количество часов работы в течение года находится в порядка 2316 (вместо 8760). Тем не менее, воздействие будет ощущаться сразу же ниже по течению, поскольку волна будет распространяться по руслу реки, но после нескольких десятков километров воздействие будет незначительным; с другой стороны, если в выходные дни электростанция не обслуживается, воздействие будет ощущаться вдоль реки вниз по течению, а воздействие на окружающую среду будет значительным.

Положительные результаты, помимо экономических выгод для Украины и для компании, которые очень важны и что нельзя игнорировать, описаны ниже :

- контроль паводков и срезка пиков наводнений (не устранение наводнений -это невозможно достичь, а именно срезка, до 50% , см. выше, таблица 7);

- сокращение выбросов парниковых газов не только из-за того, что энергия вырабатывается без сжигания ископаемых видов топлива (ГЭС-1 и ГЭС-2), но и потому, что весь каскад может дать необходимую гарантию на бесперебойную работы национальной энергосистемы при развитии возобновляемых источников энергии (солнечная, но прежде всего ветроэнергетика);

- предоставление воды для безвозвратного водопотребления вниз по течению с уровнем гарантии, который невозможен без каскада и некоторой регуляции стока; в Правилах даются ответы на эти

проблемы водопользователей нижестоящих водотоков, даже если некоторые дополнительные правила могут быть добавлены для участия в некоторых запросах, представленных заинтересованными сторонами в ходе этой консультации;

- смягчение сухих периодов; каскад может обеспечить некоторое межгодовое регулирование стока, и это представляет собой выгоду для использования воды в низовье (городское водоснабжение, орошение, промышленность, рыбоводство, судоходство);

- контроль заиления вниз по течению, а именно в Дубоссарском водохранилище.

Некоторые из этих негативных последствий могут быть смягчены, при некоторых затратах, а именно путем вложения инвестиций в инфраструктуру; сокращением выгод для страны, которая эксплуатирует гидроузел; а также за счет увеличения некоторых других негативных последствий и увеличения рисков. Все это необходимо учитывать при балансировании «за» и «против» в полученных комментариях (преимущества некоторых заинтересованных сторон являются проблемами других). Например, усиление борьбы с паводками конфликтует с регулированием стока в течение засушливого периода, так как это требует снижения уровня воды в водохранилище ГЭС-1, что может обернуться недостатком воды для безвозвратного водопользования (в т.ч. при небольших осадках либо их отсутствии).

7. Сезонные режимы

7.1 Весенний эколого-репродуктивный попуск

Днестровская пойма обеспечивает среду обитания для большого количества редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, в том числе многих видов птиц [19]. Многие из охраняемых видов птиц, которые гнездятся в Украине, питаются в пойме Молдовы, а нерестилища популяций рыб в Нижнем Днестре находятся в молдавской части реки, а устье реки, которая находится в Украине , является основным местом их питания. Один из важнейших коридоров мира для трансграничной миграции перелетных птиц находится вдоль Днестра, и по этой причине большая часть дельты и Унгури-Холошница внесены в список ВБУ международного значения (Рамсарская конвенция) .

Поэтому вопрос о сезонном расходе лежит в основе Правил, а также комментариев, полученных от многих заинтересованных сторон. Этот вопрос является объектом ежемесячных протоколов, которые подписываются участниками Межведомственной комиссии в Киеве. В апреле обсуждаются главным образом весенний попуск.

Первые паводки (пиковый сток порядка / выше 1000 м^3) обычно происходят в марте и апреле, если мы рассмотрим имеющуюся информацию (1950-2010), но могут начаться и раньше (февраль, как это было в 1961 году , 1966, 1968, 1977 и 1979 гг.) или позже (июль - 1997 г., август - 1991 г. и даже сентябрь, как это произошло в 2009г.). И, по сути, есть паводки, зарегистрированные во все времена года и каждый месяц, с января по декабрь.

Но что касается первых паводков, 17 из 61 зарегистрированы в марте и апреле, 5 - в феврале и мае, каждый, 3 - в июне и другие разбросаны между другими месяцами (за 12 лет этот пиковый расход не был достигнут). В случае 2008 г. первые паводки произошли в апреле, с 20 по 27 июля, а в июле и

августе произошло большое наводнение с пиком $4510 \text{ м}^3/\text{с}$ 28 июля. Эти огромные наводнения продолжались с 22 июля по 7 августа, и их объем составлял порядка $3,2 \text{ км}^3$, что в 1,5 раза превышало полезный объем водохранилища Днестровской ГЭС (плотина уже была построена),

Нопаводки и сезонный сток содержат отличительные аспекты, даже если они имеют общий характер, что необходимо, чтобы справиться с такими высокими водами и попытаться имитировать их в новой ситуации, созданной самим существованием водохранилища. Дельта реки требует высоких вод для экосистемы и природного парка.

В начале марта водохранилище восстанавливается из потребности в сухом сезоне, и минимальная рабочая кривая будет самой низкой (наиболее вероятно, работающей в зоне III или даже в зонах IV, V или VI, как определено выше, в этих последних двух случаях с ограничениями по зафиксированному спросу на воду). Сток начинает расти в марте (хотя в прошлом это не происходило каждый год), и ожидается, что в начале апреля в водохранилище будет достаточно воды, чтобы имитировать первые паводки и провести экологический попуск в таком режиме, как это происходило 2 раза из трех в прошлом (если учесть, что в 42 из 61 года первые паводки имели место в период с февраля по май). Если доступно 1000 млн м^3 (поступающих с верховьев бассейна с определенной степенью гарантии либо этот объем есть в водохранилище), возможно обеспечить расход около $400 \text{ м}^3/\text{с}$ (и получить энергию) в среднем в течение этого месяца, чтобы обеспечить весенний эколого-репродуктивный попуск в нижнем Днестре (Дубоссарское водохранилище не является ни частью проблемы, ни решением, поскольку его объем составляет порядка 214 км^3).

Когда мы сравним эти цифры с тем, что было согласовано в Межведомственной комиссии 13 апреля 2018 года, начиная с 14 апреля:

День 1 - $350 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 2 - $400 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 3 - $450 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 4 to 13 - $500 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 14 to 15 - $450 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 16 to 20 - $400 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 21 to 23 - $350 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 24 to 25 - $300 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 26 to 28 - $250 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 29 to 30 - $200 \text{ м}^3/\text{с}$;

День 31 - $150 \text{ м}^3/\text{с}$.

- 1) мы обнаруживаем, что общий объем сброса составил $1,04 \text{ км}^3$. Но отправной точкой было то, что уровень воды в верхнем водохранилище был 121,37 (зона I, что означает, что необходимо сбросить небольшой объем воды для того, чтобы водохранилище было готово принять паводок, который может наступить в любой момент весной);
- 2) приток в водохранилище составлял $500 \text{ м}^3/\text{с}$;

что, конечно же, позволило легко прийти к соглашению (температура воды в Нижнем Днестре составляла 12°C, что позволило начать экологический попуск). В совещании приняли участие как украинские заинтересованные стороны, молдавские коллеги прислали замечания в письменном виде. Была достигнута договоренность об изменении утвержденного режима по непредвиденным обстоятельствам (резкое снижение стока, либо начало наводнения), и стороны попросили Apele Moldova обеспечить транзитный проход экологического попуска через Дубоссарскую ГЭС.

Пиковый расход $500 \text{ м}^3/\text{с}$ может быть оспорен и некоторые эксперты указывают на необходимость наличия пикового расхода $700 \text{ м}^3/\text{с}$, продолжительностью по меньшей мере несколько часов, и утверждают, что так было почти каждый год в первозданных условиях за исключением нескольких лет (что верно: самое важное из всех исключений, произошедших в 1990 году, когда максимальный суточный расход в Могилев-Подольском составлял только $383 \text{ м}^3/\text{с}$). Возможно, это так, и мы должны подчеркнуть, что режим, утвержденный в 2018 году, может привести к таким схемам режимов, если они окажутся правильными, и даже время от времени быть выше $700 \text{ м}^3/\text{с}$, как это произошло в первозданных условиях. Так, только в 4 из 61 года в 1950-2010 гг. на Могилев-Подольском гидромет посту зарегистрирован самый высокий расход - до $750 \text{ м}^3/\text{с}$, и в 1 из 2 лет максимальный дневной расход составил выше $1500 \text{ м}^3/\text{с}$.

Во время консультаций был поднят вопрос сложности водозабора при высоких уровнях в водохранилище - для двух украинских городов, которые берут воду из Днестровского водохранилища. Этот вопрос мы рассмотрим в следующем варианте данных рекомендаций.

Мы не должны забывать, что даже более высокие расходы паводков будут регулярно происходить независимо от воли всех сторон (пойменные равнины должны регулярно наводняться для развития ихтиофауны в дельте Днестра). Вопрос в принципе достаточно сложный, так как существуют низкие уровни воды, когда невозможно обеспечить такие расходы, не подвергая риску безвозвратное использование воды (и в первозданных условиях таких расходов может не быть), а попуск также обуславливается температурой воды для нереста).

Правила рассматривают также необходимость информирования населения и мониторинга гидрологической обстановки в бассейне Днестра.

Это пример того, что можно сделать относительно весеннего попуска и расходов летом в водохранилище ГЭС-1, и это: 1) соответствует Правилам, 2) предусматривает участие заинтересованных сторон, 3) рассматривает тонкости запроса (формирующийся в верховье сток, накопления в водохранилище, потребности ниже по течению) и 4) может быть скорректирована с учетом потребностей.

7.2 Осенние и зимние расходы

Ряд заинтересованных сторон подняли вопрос об осенних и зимних расходах, и был представлен запрос о минимальном расходе из ГЭС-2 $100 \text{ м}^3/\text{с}$. В Правилах (Общие требования, 3.1.2) говорится, что согласно проекту ГАЭС минимальный среднесуточный расход должен составлять не менее $100 \text{ м}^3/\text{с}$. Это значение было подтверждено необходимыми санитарными речными условиями в пунктах водозабора, используемых для питьевых целей и потребностей пищевой промышленности, а также необходимостью поддерживать соответствующую глубину для целей навигации и для судов, стоящих в течение периода ремонта за зиму время.

Если мы рассмотрим данные о расходах с Могилев-Подольского гидрометпоста (1950-2010 гг.), средний месячный расход не был достигнут в 33 из 366 месяцев в период с сентября по февраль, т. е. в 1 из 11 месяцев (и 42 из 732 месяцев, 1 из 17 месяцев, если мы рассмотрим весь период).

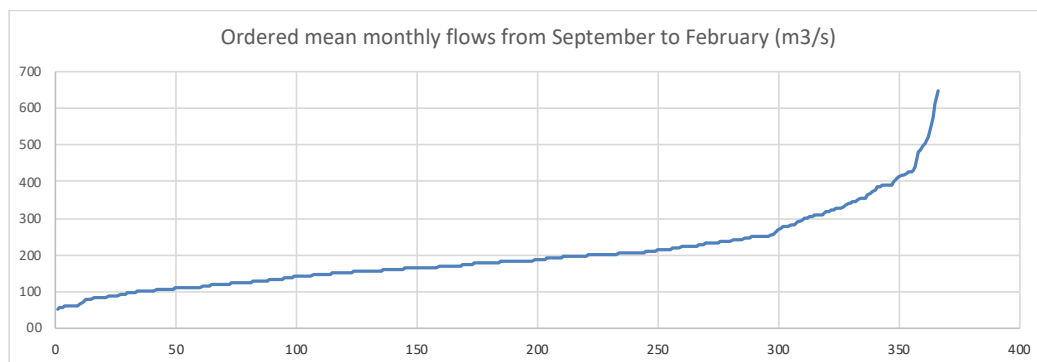
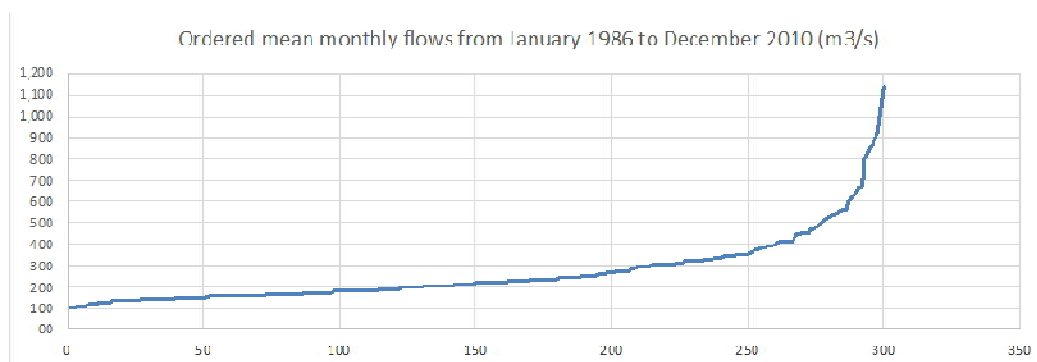


Рисунок 11 – Упорядоченные среднемесячные расходы с сентября по февраль на Могилев-Подольском гидромет посту (1950-2010)

Но, прежде всего, следует учитывать, что за период с 1986 по 2010 год, когда ГЭС-1 и водохранилище уже были в эксплуатации, этот средний месячный расход был превышен в каждом месяце, что представляет собой выгоду для всех субъектов водопользования ниже по течению, и для окружающей среды.



Среднемесячные расходы на Могилев-Подольском гидрометпосту (1986-2010 гг.)

Как и следовало ожидать, каскад регулирует расход, уменьшая его по время паводков и увеличивая низкие расходы.

8. Оценка комментариев, полученных различными заинтересованными сторонами

Ряд комментариев был подготовлен различными заинтересованными сторонами и учреждениями. Эти комментарии оцениваются здесь.

8.1 Комментарии молдавской Стороны

Молдавская сторона представила хорошо структурированные комментарии, которые заслуживают рассмотрения, поскольку Днестр впадает в Молдову, существует двустороннее соглашение, определяющее правила поведения, и плотина ГЭС- 2 расположена на границе между двумя странами и поднятие НПУ в буферном водохранилище незначительно затопит часть правого берега, который находится на молдавской территории.

Документ начинается с некоторых замечаний по разделу терминологии. Предложено учесть вопросы влияния изменения климата на водные ресурсы, что целесообразно учитывая исследование уязвимости к изменению климата в бассейне (<https://www.osce.org/secretariat/366721> , <https://www.osce.org/secretariat/260306>). Объемы безвозвратного водопотребления, представленные в табличном варианте в Правилах, являются исходной информацией для ответа на вопрос о целесообразности Правил, возможности удовлетворения разумных потребностей всех заинтересованных сторон.

Молдавская Сторона предлагает ряд приоритетов, обозначенных для каскада, которые не отличаются от тех, которые установлены в Правилах (рекомендуется использовать контроль над паводками вместо второго приоритета). Правила уравнивают вопросы борьбы с наводнениями и обеспечения водой для безвозвратного пользования. Практически невозможно далее менять схему ни срезки наводнений, ни подачи воды в засушливые годы (принимая во внимание и необходимость выработки электроэнергии). Конечно, весенние расходы можно обсуждать, как мы покажем ниже.

Был поднят вопрос инфильтрации, но мы считаем, что это не так важно (уровень воды в водохранилищах не высок для высокого уровня инфильтрации; если бы это было так, то это было бы уже замечено, в т.ч. через поднятие грунтовых вод , что легко проверяется). Официальные данные об инфильтрации составляют 2% от объема воды в водохранилищах.

Обсуждаемые диспетчерские графики носят обязательный характер. Этот вопрос очень технический, и мы предлагаем его обсудить среди Сторон (эти или подобные кривые используются для управления другой ГЭС в других частях мира, и мы считаем, что они являются очень важной, возможно, самой важной , частью Правил и, следовательно, молдавские власти имеют право на дальнейшие объяснения. Но наверняка эти кривые не отражают лучших требований к производству энергии, вопреки тому, что сказано в комментариях. Они резервируют воду для использования ниже по течению (этого не произойдет в отсутствие водохранилища ГЭС-1).

Что касается трансграничного характера Днестра и справедливого и разумного использования вод Днестра, это вопрос, который должен быть согласован между двумя Сторонами существующего Договора 2012 г. Правила и замечания, которые были подготовлены молдавской Стороной – хорошая отправная точка для решения существующих вопросов, с для учетом интересов обеих Сторон. В то же время и параллельно вопрос о значительном ущербе также должен быть обсужден, не забывая, что Молдова является как нижележащей, так и расположенной вверх по течению страной (при входе в устье), что, возможно, облегчит работу.

Также прокомментированы намерения Украины по строительству нового каскада ГЭС. Это проблема, выходящая за рамки настоящего отчета, но, так как этот вопрос поднимается и другими авторами комментариев, мы его прокомментируем ниже.

Что касается вопроса о Дубоссарской ГЭС она имеет значительные выгоды от существования Днестровской ГЭС: сокращение заиливания, снижение пиковых расходов при наводнениях, стабильное обеспечение водой в маловодные годы - все это позволяет увеличить производство энергии на этой ГЭС.

Что касается потребностей в потреблении воды в Кишиневе (а также для Одессы и других водопотребителей), то речь идет главным образом об уровне воды в реке, а не о расходах (как мы видели, низкие расходы были увеличены за счет каскада по сравнению с первоначальными условиями), то есть конкретно для этих водозаборов необходимо искать конкретные технические решения по повышению уровня воды при водозаборе. В конце концов, это то, что заслуживает более пристального внимания всех вовлеченных сторон, но следует иметь в виду, что как кишиневский, так и одесский водозаборы расположены ниже Дубассарского водохранилища, и поэтому Днестровский гидроузел оказывает незначительное воздействие.

Что касается предлагаемого увеличения временной задержки прогноза, мы уже прокомментировали выше, что это, скорее всего, не принесет каких-либо выгод для борьбы с наводнениями. Во всяком случае, это может попробовать, поскольку мы считаем, что если это окажется полезным, это будет выгодно всем сторонам и заинтересованным сторонам, включая Укрэнерго. Что касается совместного мониторинга, уведомления и обмена информацией, то, что бы ни было сделано для улучшения существующих механизмов, это приветствуется, поскольку будет способствовать повышению доверия между двумя Сторонами (совместная программа мониторинга может быть добавлена к Правилам).

Предложена методология оценки ущерба для находящейся ниже по течению молдавской стороны (население, экономика и водные экосистемы) в результате нарушения правил эксплуатации водохранилищ. Мы считаем, что такой документ будет мало полезен, поскольку это создаст подозрение, что эти Правила не будут реализованы их получателем, и мы предлагаем сосредоточить внимание на выгодах сотрудничества, которые лежат в основе международного водного права, например Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Водная Конвенция).

В том, что касается температурной стратификации, мало что можно добавить к сказанному ранее: решить эту проблему непросто, и мы не можем предложить решение.

Что касается ОВОС и СЭО, то следует отметить, что такие Правила являются частью мер по смягчению негативных последствий и повышению положительного воздействия каскада, поэтому было бы странно, чтобы они подвергались ОВОС. Инфраструктура уже существует, и теперь можно обсудить, как наилучшим образом управлять ими на благо всех заинтересованных сторон. СЭО рекомендуется для программ и планов, а не для оценки воздействия проекта. Случай с новым каскадом - совершенно другой, и перед принятием решения необходимо провести ОВОС. Но это очень специфический юридический вопрос, по которому должен дать заключение юрист.

8.2 Комментарии Одесского облводресурсов

Водозабор для города Одессы расположен в Нижнем Днестре. Одесские органы власти естественным образом обеспокоены тем, что может произойти в будущем в связи с принятием новых правил эксплуатации каскада, а также практикой работы Дубассарской ГЭС. Поэтому они обращаются к властям всех Сторон с просьбой организовать решение для управления всеми этими объектами инфраструктуры, с тем чтобы в нем приняли участие водопользователи Нижнего Днестра. Это решение должно учитывать вклад притоков ниже ГЭС-2.

Одесский облводресурсов запрашивает среднесуточный расход 100 м³/с для питьевого водоснабжения и орошения в регионе. Это то, что, по нашему мнению, может быть учтено в Правилах без каких-либо затруднений (с исключениями, см. ниже). Однако мы должны иметь в виду, что каскад уже обеспечивает гораздо больше воды, чем было в в первоначальных условиях (см. выше).

Региональный орган просит своевременно координировать и информировать о сбросах с ГЭС-2 и Дубоссарской ГЭС, особенно во время наводнений, что мы, безусловно, поддерживаем.

Также важно учитывать боковую приточность, потребности в воде всех заинтересованных. Относительно залповых сбросов / перерывах в сбросах при проведении наводнений - то это то, что не совсем в силах компании, поскольку существует риск перелива через плотину (эта ситуация может быть улучшена с помощью координации с оператором Дубоссарской ГЭС).

8.3 Комментарии «Инфоксводоканал Одесса»

Компания, обеспечивающая поставки воды в Одессу и область подчеркнула, что водозабор очень близок к Днестровскому лиману, который немного влияет на уровень воды: северные ветры, продолжающиеся в течение 5-7 дней, снижают уровень воды в реке и каналы на 60-80 см. Сообщалось также, что среднегодовой уровень воды в около Белявского водозабора снизился до 20 см. Сотрудники предприятия считают, что строительство нового каскада ГЭС в верхнем течении реки будет препятствовать водоснабжению Одессы и других населенных пунктов. Как было сказано выше, в настоящем документе не затрагивается вопрос о строительстве нового каскада - это необходимо будет обсудить после того, как соответствующие технические документы станут доступными для комментирования заинтересованными сторонами.

Ветры вызывают некоторые волны на входе в водозабор и поэтому вызывают некоторое беспокойство, но все равно это не имеет никакого отношения к правилам работы Днестровской ГЭС. Что касается падения уровня воды на входе, который наблюдался, это может быть что-то, что может быть связано с сохранением песков и илов вверх по течению. Это должно быть проверено, когда это явление начинает ощущаться, так как очистка вод реки Днестр и, следовательно, увеличение эрозии началась в 1950 году, когда началось строительство Дубоссарской ГЭС. Необходимо технически рассмотреть вопрос уровня воды, учитывая климатические и погодные условия, а также работу гидроузла.

8.4 Нижнеднестровский национальный природный парк

Первый комментарий был о том, что несмотря на важную роль гидроэнергетики в обеспечении энергетической безопасности Украины, выработка электроэнергии не должна осуществляться за счет основных задач, которые призван выполнять гидроэнергетический комплекс:

- защита от наводнений;
- обеспечение водой для питьевого водоснабжения (включая Одессу);
- Экологические потребности в воде дельты и парка Днестра, а именно во время весны.

Заявитель комментирует формулировку определений в документе, которые, должны соответствовать законодательству Украины. Несколько замечаний относятся к потребностям рыбного хозяйства и потребностей воды для рыбы в таблице 6 (таблица 2.4 проекта Правил),

которые, как мы полагаем, могут быть легко скорректированы в Правилах (заявитель считает, что 119 млн. м³, предусмотренные в Таблице 6, для рыболовства выше по течению от Днестровской ГЭС чрезмерны). С другой стороны, Парк комментирует необходимость корректировки безвозвратных расходов воды на новые условия, которые, как ожидается, будут обусловлены изменением климата, такие как потребность в воде для орошения.

Другие комментарии:

- данные о безвозвратных расходах воды в Таблице 2.4 Правил считаются устаревшими. В конце концов это так, но в комментариях нет альтернативы (в любом случае водопотребление после распада Советского Союза сильно упало как в Молдове, так и в Украине) ;

- рекомендации по уровню воды в водохранилище ГЭС-1 в зимний период, для нереста - кажется, есть недоразумение в отношении этих данных (проект Правил не ограничивает уровни зимнего периода в водохранилище до 118 м), но в любом случае трудно считать, что эксплуатация каскада будет ограничена такими проблемами. Тот факт, что зимний уровень в водохранилище, как ожидается, будет низкими, будет следствием того, что каскад должен обеспечить некоторый уровень гарантии выработки энергии и, следовательно, начать с высокого уровня в начале осени и потому, что расход уменьшается в течение этого сезона и в зимний период, уровень будет снижен из-за выработки электроэнергии. С другой стороны, также приоритетным направлением является борьба с паводками , и для этого необходимо, чтобы уровень в водохранилище был низким в начале весны, когда паводки происходят чаще всего;

- расход во время весеннего попуска должен составлять 700 м³ / с, в течение нескольких часов. Этот вопрос является общим для других документов и уже обсуждался здесь выше;

- комментарии к правовой базе использования биоресурсов и осуществления хозяйственной деятельности в водохранилище выходит за рамки настоящего отчета.

8.5 Комментарии и замечания специалистов из Приднестровья

Большинство комментариев относятся к формулировке документа и, следовательно, не требуют какой-либо технической оценки.

Требуется минимальный расход 130 м³/с, что соответствует запросам других заинтересованных сторон. Проблема анализируется.

Главный вопрос - риск разрыва плотины Дубоссарского водохранилища при большом наводнении (порядка 13260 м³/с с вероятностью 0,01, т.е. 1 раз в 10 000 лет).

Каскад не способствует усугублению риска или его размерности, он просто не может привести к существенному сокращению пиковых стоков такого огромного паводка в случае его возникновения. Таким образом, проблема не относится к негативному воздействию вниз по течению, а относится к незначительному положительному результату по физическим причинам, которые недоступны для контроля украинскими властями. Возможно, что маршрутизация этих огромных паводков может быть улучшена с помощью предлагаемого прогноза, но даже в этом случае воздействие вниз по течению всегда будет ощущаться.

Мы предлагаем обеим сторонам встретиться и посмотреть, что можно сделать, чтобы помочь решить проблему, начав правильно оценивать риск и посмотреть, что можно сделать, чтобы увеличить способность Дубоссары для решения проблемы, например. увеличить пропускную способность водосливов, увеличить уровень гребня плотины или и то, и другое, улучшить систему сигнализации и коммуникацию гидрометеорологической ситуации.

8.6 Комментарии Международной ассоциации хранителей реки «Эко-ТИРАС»

Многие комментарии Международной ассоциации хранителей реки «Эко-ТИРАС» подобны тем, которые были представлены другими заинтересованными (см. выше).

«Эко-ТИРАС» утверждает, что Правила должны устанавливать целесообразный порядок работы водохранилище ГЭС и ГАЭС с учетом интересов водопользователей при соблюдении требований охраны окружающей среды и обеспечении безопасной работы гидроузла. Таким образом, производство электроэнергии является лишь одной из функций водохранилищ, и основным объектом вопроса является водохранилище, а не гидроэлектростанция.

Даже если эта позиция дискуссионна, об этом же идет речь в проекте Правила (как и задачи функционирования каскада). И поскольку водохранилища построены не случайно, их строительство не противоречит цели производства электроэнергии в нужное время. Поэтому наличие водохранилища является частью преимуществ, которые компания может предложить обществу: путем производства электроэнергии (и, следовательно, уменьшения выбросов парниковых газов), регулирования стоков стока / расходов в многоводные и маловодные периоды.

Также упоминается вопрос о продолжительности периода использования данных, а также обсуждается вопрос о минимальном среднесуточном расходе воды $100 \text{ м}^3/\text{с}$. Как уже обсуждалось выше, это возможно при определенных условиях (84% обеспеченность), но пределы некоторых положительных воздействий, которые в конечном итоге не будут присутствовать в некоторых ситуациях, определенных в документе (средние суточные расходы были в течение многих месяцев ниже $100 \text{ м}^3/\text{с}$ до постройки ГЭС, как видно из наблюдений за расходами, и это больше не происходит из-за каскада). И данные не показывают значительных последствий изменения климата на реке Днестр на данный момент (рис. 8).

Просьба подробного описания методологии и обоснования для расчета экологических и компенсационных расходов из водохранилищ, основанных как на текущем стоке и текущем водопотреблении, так и с учетом ожидаемого изменения климата, по крайней мере, в ближайшие десятилетия – обоснована, на нее частично есть ответ в данной работе, также он будет в ТДА.

В таблицы 2.4 Правил (таблица 6 выше) не учтено водопотребление Кишинёва. – это должно быть сделано. Другая проблема заключается в том, что необходимо дополнительно рассмотреть вопрос уровня воды при заборе в Вадул-луй-Воде, следует искать технические решения.

В комментариях обсуждается и критикуется использование диспетчерских графиков, как указано в 3.2.1 (и рис. 3.1). Возможно, данные пераamenta не совсем верно интерпретированы, т.к. то, что предлагается, соответствует предложениям «Эко-ТИРАС»: уделять первоочередное внимание экологическим стокам и использованию воды ниже по течению. Возможно, разработчики либо операторы должны объяснить суть диспетчерских графиков, поскольку большинство заинтересованных сторон не понимают их.

Также упоминается предполагаемое нарушение международного водного права, поскольку этот закон не упоминается в проекте правил (право на справедливое и разумное использование вод трансграничного водотока). Правила, как представляется, не являются надлежащим инструментом для этого и должны отражать только любое соглашение между прибрежным государством в отношении прав на воду. Днестровская Комиссия должна прояснить этот вопрос и решить его на двухстороннем уровне, поскольку простое упоминание хельсинкской и нью-йоркской конвенций в новых правилах ничего не добавит к выгоде заинтересованных сторон. И снова есть ссылка на возможный новый каскад ГЭС в верхнем Днестре и на необходимость проекта правил, подлежащих СЭО и ОВОС.

Также упоминается необходимость противодействия абразии берегов. Это наверняка то, что должны сделать Стороны, но он в основном зависит от правил эксплуатации Дубоссарской плотины и водохранилища (см. ниже), так как илзадерживается именно здесь (управленцы Дубоссарской ГЭС были бы рады решению проблемы заиления водохранилища). К сожалению, простого решения этой проблемы нет, и данное явление очень распространено во всем мире. встречается в таких ситуациях. Эти комментарии предлагают некоторые предложения относительно весенних стоков: продолжительность одного месяца с пиком посередине с стоком воды $700-750 \text{ м}^3 / \text{с}$ в течение как минимум 5 дней. Как мы говорили здесь выше, это имело место каждый год в первозданных условиях за очень небольшим исключением, и поэтому это предложение следует рассматривать, как было предложено ранее. В ходе недавних обсуждений, однако, возник вопрос о проблемах водозабора в двух украинских городах, при высоких уровнях воды в Днестровском водохранилище, что будет дополнительно рассмотрено.

8.7 Комментарии НПО «Национальный экологический центр Украины» (НЭЦУ)

НЭЦУ ставит под вопрос процедуру размещения данных Правил для комментирования, поскольку, по его мнению, ответственность за это лежит на Госводгентстве Украины и Минприроды Украины. Кроме того, предложено, что т.к. этот документ стратегического планирования, и поэтому к нему должно быть применено СЭО (см. выше), а крайний срок для представления комментариев должен быть достаточным, чтобы все заинтересованные стороны могли принять участие в комментировании. Эти вопросы очень специфические, юридического характера, выводят за рамки компетенции данного документа НЭЦУ (комментарий 2.1) правовые рамки, которые призваны разработать новые правила (включая набор законов Украины, директив ЕС и международных конвенций, что выходит за рамки настоящего доклада, но должно быть рассмотрено ответственным органом) Это же относится к формулировке определений. (дополнительные определения (комментарии 2.4 и 2.5), с нашей точки зрения, могут быть легко приняты).

НЭЦУ ставит под вопрос репрезентативность длины серии записей о расходах (комментарий 2.2) в условиях изменения климата - предлагается использовать только последние 30 лет. Как видно из доступных данных, среднегодовой расход Днестра с 1950 по 2010 год составляет $274,6 \text{ м}^3/\text{с}$, а с 1981 по 2010 год составляет $271,6 \text{ м}^3/\text{с}$. Различия, по-видимому, не имеют значения из-за небольшой вероятности ошибки. Предлагается также установить сферу применения Правил для 3 гидроагрегатов ГАЭС, а не 7 (комментарий 2.3), таким образом обеспечивая поэтапный прогноз изменений гидрологических и экологических условий, воздействий и рисков. Считается, что это не приведет к каким-либо значительным изменениям в Правилах, но это то, что компания может принять во внимание.

Минимальный среднесуточный расход воды 100 м^3 /вызывает сомнение (комментарий 2.6), озвучена просьба разъяснить этот расход в Приложениях. Следует отметить, что минимум, зарегистрированный на Могилев-Подольском гидрометпосту в период 1950-2010 годов, составляет $55,2 \text{ м}^3/\text{с}$. Как мы видели ранее, суточный показатель $100 \text{ м}^3/\text{с}$ не превышался на этой станции (ниже ГЭС-2) во многих случаях в прошлом, главным образом в период с ноября по февраль.

Если мы посмотрим на таблицу 3.1 в Правилах, мы увидим, что $100 \text{ м}^3/\text{с}$ предлагается в качестве компенсирующего среднемесячного выпуска из Днестровского водохранилища в период лето-осень (июнь-ноябрь), который должен быть превышен в 99% случаев. При обеспеченности 50% (50% случаев) -расход составляет $213 \text{ м}^3/\text{с}$, что составляет за этот 6-месячный период в общей сложности сток $3,2 \text{ км}^3$. Но что произойдет, если этот огромный объем воды недоступен (нет ни притока из верховья, ни накопленного объема в водохранилище)? Как мы упоминали ранее, мы считаем, что это то, что будет возможно большую часть времени, с небольшим воздействием на эксплуатацию гидроузла. Это можно легко понять, так как в интересе компании - регулирование сезонных расходов и увеличение количества воды (для выработки электроэнергии) ниже по течению в течение сухого периода. В комментариях нет альтернативного минимального расхода, и, по-видимому, запрашиваемая информация должна содержать некоторые пояснения в приложении к Правилам.

Механизм борьбы с паводками поставлен под сомнение (комментарий 2.7), но, по-видимому, проблема только в формулировке (нет реального комментария к процедурам, которые компания предлагает принять). Отмечается, что каскад, как с точки зрения охраны природы, так и экологии, не имеет какой-либо функции, которая обеспечила бы что-то позитивное для экосистем, что является неопровержимым фактом, но мы также должны принимать во внимание выгоды для общества. Относительно касается экологического попуска, в случае нехватки воды, компания мало что может сделать (комментарий 2.9).

Комментарий 2.10 ставит вопрос возможность использования каскада в аварийных ситуациях во всех зонах диспетчерского графика. Необходимо пояснение данного вопроса, т.к. это – в компетенции Межведомственной комиссии и только она может принять решение, учитывая запросы Сторон. Мы считаем, что на это можно легко ответить, включив Правила ссылки на то, какие могут быть чрезвычайные ситуации и кто будет отвечать за принятие решений в таких ситуациях.

Комментарии 2.11-2.13 - технического характера, которые мы не можем рассматривать.

Высказано мнение о том, что Правила предвзяты, благоприятны для разработчика (комментарий 2.14), и для применения правила справедливого использования общих ресурсов, предлагается сбалансировать заинтересованность всех сторон (НЭЦУ указывает на все заинтересованные стороны).

Некоторые комментарии относятся к некоторым очень конкретным вопросам, релевантность которых мы не можем комментировать. Они также ссылаются на обязательства, которые Украина взяла на себя, придерживаясь международных конвенций, а именно Рамсарской конвенции (какие именно и что необходимо сделать для исправления ситуации). Также упоминается отсутствие мер по предотвращению и ликвидации загрязнения, что полностью выходит за рамки Правил (и вне досягаемости УГЭ).

9. Роль других объектов гидротехнической инфраструктуры в бассейне

9.1 Дубоссарская ГЭС и водохранилище

Дубоссарская ГЭС и водохранилище расположены в среднем течении Днестра и в настоящее время эксплуатируются Приднестровьем. Чем выше уровень НПУ (28 м), тем выше выработка ГЭС.

Даже если это не так, как сейчас, нынешнее использование водохранилища ограничено интенсивным заилением, которое имело место в прошлом (плотина была построена в 1950 году), что уменьшило полезную емкость хранилища от начальных 480 млн м³ до некоторых 261 млн м³, что является его нынешним объемом в соответствии с собранной информацией. Водохранилище может использоваться для водозабора (стабильный уровень воды), и для – в некоторой степени – недельного регулирования (или дерегулирования!) наводнений (расход 1000 м³/с означает порядка 86,4 млн м³ в день). Плотина расположена выше по течению от Кишиневского, Тираспольского и Одесского водоканалов, основных водоканалов, использующих воды из Днестра для водоснабжения.

Дубоссарское водохранилище начало заполняться в 1954 году и было полностью введено в эксплуатацию в 1955 году. Режимы работы Дубоссарского водохранилища учитывают ежедневный и сезонный спрос на электроэнергию и мощность и устанавливаются в зависимости от:

- водопользователей и их требований (подробно описаны в правилах, датированы 1982 годом);
- сезона, а именно для проведения паводков;
- уровня воды в водохранилище;
- прогноза и притока в водохранилище;
- экологических требований; колебания уровня воды в водохранилище, необходимого для нереста и роста мальков, роста водной растительности, используемой рыбами для нереста.

Регулируемый расход, требуемый санитарными условиями и необходимый для навигации, и прописанный в правилах составляют 60 м³/с.

В правилах представлены диспетчерские графики и работа в чрезвычайных ситуациях. Пропускная способность была рассчитана на вероятность наводнения 0,1% (2100 м³/с через турбины и 11 160 м³/с через холостые сливы), что аналогично мощности Днестровской ГЭС-2. Риск перелива через гребень плотины минимален, и он не кажется драматичным, поскольку плотина представляет собой бетонную конструкцию (и, скорее всего, устоит при переливе).

Правила датируются 1983 годом и были разработаны для совершенно другой ситуации по сравнению с нынешней (данные о водопользовании и емкости водохранилища датируются 1982 годом), а не только в том, что касается существования каскада выше по течению, а также в отношении необратимых водопользований, которые необходимо учитывать и приоритетов, а также для задач, возложенных на инфраструктуру, упоминается весенний эколого-репродуктивный попуск с расходом 400 м³/с.

В соответствии с действующими правилами Днестровского каскада было рассмотрено подробное безвозвратное водопользование: на орошение, для сахарозаводов, водоснабжения и канализации, рыбоводства и т. д. Контроль паводков не считается приоритетом, имея в виду ограниченную

емкость водохранилища. С другой стороны, потребности в электроэнергии являются одним из основных факторов, влияющих на правила эксплуатации, а осенне-зимние высокие потребности в электроэнергии - в качестве главного приоритета.

Особое внимание уделяется потребностям воды для разведения рыбы не только сезонно, но и суточно, так как суточные колебания уровня воды могут повлечь за собой гибель икры и личинок. Понижение уровня воды от 0,3 до 1 м в день в водохранилище можно считать адекватным, в зависимости от сезона. В правилах не упоминаются водно-болотные угодья и другие водохозяйственные нужды, как и интересы Украины.

Данные правила устарели и, скорее всего, не используются. Во всяком случае, следует попытаться наладить координацию между заинтересованными бассейна, так как это будет на благо всех.

9.2. Планируемый каскад малых ГЭС в верховье Днестра

На момент написания рекомендаций не было получено достоверной и точной технической информации о возможном каскаде, поэтому невозможно предоставить и комментарии по данному вопросу (что также выходит за рамки данного ТЗ).

Во всяком случае, до принятия решения о реализации проекта, должны будет проведена ОВОС, в соответствии с законодательством ЕС или конвенциями Эспоо и Орхусской конвенции (возможно, и СЭО, поскольку речь идет о каскаде т.е. необходимо будет учесть кумулятивный эффект).

10. Выводы и рекомендации

Сток реки Днестр является нерегулярным, как в течение года, так и в разные годы - это было причиной строительства Днестровского гидроузла, т.е. для регулирования стока и возможности иметь воду круглый год и каждый год. Это воздействует на окружающую среду и экосистемы (водные и прибрежные экосистемы) путем создания физических барьеров (плотины) для движения рыбы, путем задерживания твердого стока (отрицательные воздействия), путем сокращения наводнений и засух ниже по течению (как положительные, так и отрицательные воздействия, как рассматривали выше).

Существуют также косвенные положительные экологические последствия, такие как сокращение выбросов парниковых газов. И, прежде всего, есть экономические и социальные выгоды, вытекающие из этого проекта: снабжение водой для населения, орошения и промышленности, производство электроэнергии, борьба с наводнениями и т.д.

Некоторые из этих негативных воздействий могут быть смягчены с помощью утверждения правил эксплуатации: минимальные расходы должны быть гарантированы ниже по течению, объем зарезервирован для защиты от паводков, могут быть установлены рыболовы. Мы, однако, не должны игнорировать выгоды и усугублять расходы таким образом, чтобы проект (инфраструктура) больше не представлял интереса (не будет самоокупаемости).

Мы не можем ожидать, что ситуация вернется к первоначальным условиям. И мы должны быть готовы принять определенного рода деградацию экосистем, главным образом в низовье реки, в обмен на полученные выгоды (сокращение частоты и интенсивности наводнений, больше возможности для управления засухами, наличие воды в течение всего года).

Сфера действия Правил заключается в применении правил для работы с целью смягчения негативных последствий и повышения положительных результатов. Мы считаем, что эта цель достигается даже в том случае, если некоторые улучшения могут быть внедрены в интересах нижестоящих заинтересованных сторон, а именно:

- приоритеты в том, что касается задач, которые должны выполняться каскадом, как они определены в Правилах, соответствуют интересам большинства заинтересованных сторон, которые прокомментировали эту проблему, даже если они не полностью ее признают, и соответствуют международной передовой практикой в аналогичных ситуациях;
- диспетчерские графики являются настолько точными, насколько это возможно, принимая во внимание то, что невозможно более жестко обязывать гидравлическую систему, которая зависит от погоды (резкие снегопады, ливни и т.д.), а также от спроса (на электроэнергию, на воду – от разных водопользователей и т. д., что не зависит от компании).
- положения, касающиеся контроля наводнений соответствуют установленным приоритетам, и не следует забывать, что то, что нужно сравнивать, не соответствует тому, что лучше всего удовлетворяет желаниям заинтересованных сторон (отсутствие наводнений и при этом большие наводнения весной и летом), но и снижение стоков паводков, которые можно получить, правильно управляя инфраструктурами в каскаде. Прогноз на несколько дней, вероятно, не принесет ожидаемых результатов, но может быть опробован.

Что касается рекомендаций, мы предлагаем следующее:

Мы настоятельно рекомендуем, чтобы расход в весенний попуск составлял порядка 700-750 м³/с в течение нескольких дней, как это было почти каждый год в первоначальных условиях, для потребностей экосистем. Моделирование того, что происходило весной с момента вступления в действие каскада, может дать определенную научную основу для принятия решений в будущем, связав расходы с ГЭС-2 с объемами снега в Карпатах, объемами воды в водохранилище, и боковой приточностью. Протокол, который был согласован на заседании межведомственной комиссии в апреле 2018 года, по-видимому, является хорошей отправной точкой для решений схем весеннего пуска в будущем. Заинтересованные из Молдовы обязательно должны принимать участие в таких дискуссиях.

- Что касается минимального летнего расхода, то 100 м³/с, которые указаны в Правилах, является приемлемым. 130 м³/с следует взять как минимум, даже если с гарантией 84%, поскольку некоторые безвозвратные виды воды, по-видимому, зависят от них (рис. 12).
- Рекомендуется дополнительно уточнить условия и обязанности по аварийному функционированию ГЭС в каскаде: в каких обстоятельствах это может произойти и кто принимает решение (3.3.1.7 в проекте Правил). В проект правил следует включить Протокол об уведомлении вышестоящих органов и заинтересованных организаций, .
- Подробное описание методологии и обоснование расчета экологических и компенсационных расходов из водохранилищ, основанных как на текущем стоке, так и на текущем потреблении воды, и с учетом ожидаемого изменения климата, по крайней мере в ближайшие десятилетия, должна быть представлена заинтересованным сторонам (возможно, включен в Регламент в качестве приложения).

- власти прибрежных стран должны обсудить управление всеми соответствующими объектами инфраструктуры, включая Днестровский гидроузел и Дубоссарскую ГЭС, с тем чтобы своевременно предупреждать о наводнениях и потребностях в воде пользователей в Нижнем Днестре. Это решение должно учитывать вклад притоков ниже всех плотин. Мониторинг расходов должен быть организован надлежащим образом, предпочтительно в режиме реального времени.
- Прибрежные страны должны рассмотреть вопрос об уровнях воды, а не только о расходах, для водозаборов Кишинева, Одессы и других пунктах бассейна. Это, по-видимому, в основном проблема уровня воды в реке, а не одного расхода, т. е. необходимо рассматривать технические решения для повышения уровня воды при водозаборе (изменение правил эксплуатации днестровских водохранилищ не окажет существенного влияния).
- Похоже, что существуют некоторые ограничения по использованию емкости ГЭС-1 между НПУ (121 м) и ФПУ (125 м) - зона 1 в диспетчерских графиках, что имеет решающее значение для борьбы с паводками. Если это действительно так, следует устранить эти ограничения, чтобы обеспечить проведение наводнений.
- Вопрос о термической стратификации заслуживает большего внимания, поскольку это, по-видимому, является серьезным препятствием для смягчения воздействия водохранилища ГЭС на окружающую среду. Необходима дальнейшая консультация с экспертами на данную тему. ТДА может помочь внести ясность в этом вопросе.
- Необходимо проанализировать вопрос об ОВОС и СЭО проекта правил, и предлагается заслушать мнение эксперта-юриста. Так как Правила являются своего рода мерой смягчения последствий существующей инфраструктуры, то, как представляется, нецелесообразно подвергать их воздействию ОВОС, но в конечном итоге у правового эксперта может быть другое мнение по этому вопросу. Но что касается возможного нового каскада в Верхнем Днестре ОВОС будет для него обязательным (возможно, также СЭО), но это не входит в сферу применения настоящих Правил.
- Прибрежным сторонам следует сосредоточить внимание на выгодах сотрудничества, которые лежат в основе международного водного права, то есть Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Водная Конвенция ЕЭК ООН). Необходимо регулярное совместное наблюдение за соблюдением Правил, что также будет полезно при их пересмотре в будущем.
- Совместная программа мониторинга расхода с ГЭС-2 постав в Могилеве (Украина) и Унгуре (Молдова) должна быть согласована обеими Сторонами.
- Последнее, но не менее важное: трансграничная днестровская бассейновая комиссия должна высказать мнение о данном проекте Правил, а Украина должна провести консультации и прийти к согласию со всеми заинтересованными по проекту Правил. Мы считаем, что не будет очень трудно доказать, что Молдова выиграет от корректной работы каскада: больше воды в большинстве случаев, и срезка наводнений. Все Стороны должны помнить, что в какой-то момент каждая из них находится выше и ниже по течению друг от друга.

Результаты консультаций должны быть подробно обсуждены с заинтересованными сторонами, предоставлены властям всех прибрежных районов и преданы гласности в соответствии с правилами Орхусской конвенции и Водной конвенции ЕЭК ООН.

Некоторые незначительные комментарии здесь не упоминаются, но украинские власти должны приложить усилия, чтобы ответить на эти комментарии, даже если бы только объяснить, почему предлагаемое не может быть реалистично удовлетворено.