

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Б.М. Хучунаев, А.А. Ташилова, Л.А. Кешева, Н.В. Теунова

ФГБУ «Высокогорный геофизический институт»

E-mail: buzgigit@mail.ru, tashilovaa@mail.ru, kesheva.lara@yandex, nata0770@yandex.ru

Аннотация. Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. При проведении любых строительных работ необходимо проводить оценку воздействия выбросов загрязняющих веществ на окружающую природную среду.

Одной из особенностей энергетики начала XXI века является жесткая регламентация ее дальнейшего развития требованиями сохранения благоприятной окружающей среды, предотвращения глобального загрязнения. Это определяет тенденцию к возрастанию роли возобновляемых источников энергии и, в первую очередь, наиболее эффективной гидроэнергии.

В мире малая энергетика стала развиваться в последние десятилетия, это в основном связано со стремлением избежать экологического ущерба, который наносится водохранилищами крупных гидроэлектростанций, с возможностью гарантировать энергоснабжение в изолированных и труднодоступных районах.

Создание малых гидроэлектростанций взамен небольших электростанций, работающих на органическом топливе, приводит к существенному оздоровлению воздушного бассейна.

В данной статье дается оценка экологического состояния территории с позиций возможности строительства объекта и предварительный качественный прогноз возможных изменений окружающей среды при реализации намечаемых строительных работ и его негативных последствий. На основании анализа исходного состояния окружающей среды и прогноза ее устойчивости к техногенным воздействиям проведена оценка возможного воздействия объекта строительства на окружающую среду в соответствии с требованиями, предъявляемыми к экологической документации.

Ключевые слова: объект строительства, климат, предельно-допустимые концентрации, источники загрязнения, негативное воздействие.

Введение

Строительство Малой гидроэлектростанции (МГЭС) «Усть-Джегутинская» проектируется на базе созданного водохранилища Большого Ставропольского канала (БСК), расположенного в Карачаево-Черкесской Республике. Гидроэлектростанция пристраивается к существующей плотине головного узла сооружений БСК при Усть-Джегутинском водохранилище, в южной части г. Усть-Джегута (рис. 1). Усть-Джегутинская МГЭС будет работать на постоянном санитарном пуске воды из водохранилища по р. Кубань с частичным использованием холостых сбросов в паводковые периоды года.

Малая ГЭС – гидроэлектростанция, вырабатывающая сравнительно малое количество электроэнергии и основано на гидроэнергетических установках мощностью от 1 до 3000 кВт. Одно из главных преимуществ малых гидроэлектростанций – это нанесение экологии гораздо меньшего вреда, чем большими ГЭС [1–4]. Для того, чтобы определить степень негативного воздействия на окружающую среду в период строительства для Усть-Джегутинской Малой ГЭС была проведена инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и проведен расчет их рассеяния [5, 6].

Воздействие строительства малой гидроэлектростанции на качество атмосферного воздуха

Основное воздействие объекта строительства на состояние воздушного бассейна связано с загрязнением атмосферного воздуха химическими и физическими факторами, в результате применения автотранспортной и строительной техники. В период строительных работ загрязнение атмосферного воздуха будет происходить в результате поступления в него выхлопных газов автотранспорта и строительной техники, а также при сварочных работах. Транспортные выбросы, содержащие взвешенные и газообразные загрязняющие вещества, характеризуются классом опасности, валовым выбросом и максимально разовым выбросом загрязняющих веществ [7]. При работе двигателей строительной техники и автотранспорта в атмосферу выделяется азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), сера диоксид, углерод оксид, бензин, керосин. От сварочных работ в атмосферный воздух выбрасываются следующие ЗВ: марганец и его соединения, железа оксид, пыль неорганическая: 70–20 % SiO_2 .

В результате строительных работ образуется 10 загрязняющих веществ, в том числе 6 газообразных и жидких и 4 твердых, относящихся ко 2–4

классу опасности для окружающей природной среды в количестве 14,634 т. Из рис. 2 видно, что выбросы диоксида азота и оксида углерода состав-

ляют 39 % и 35 % соответственно от общего числа выбросов. По остальным веществам выбросы незначительны.

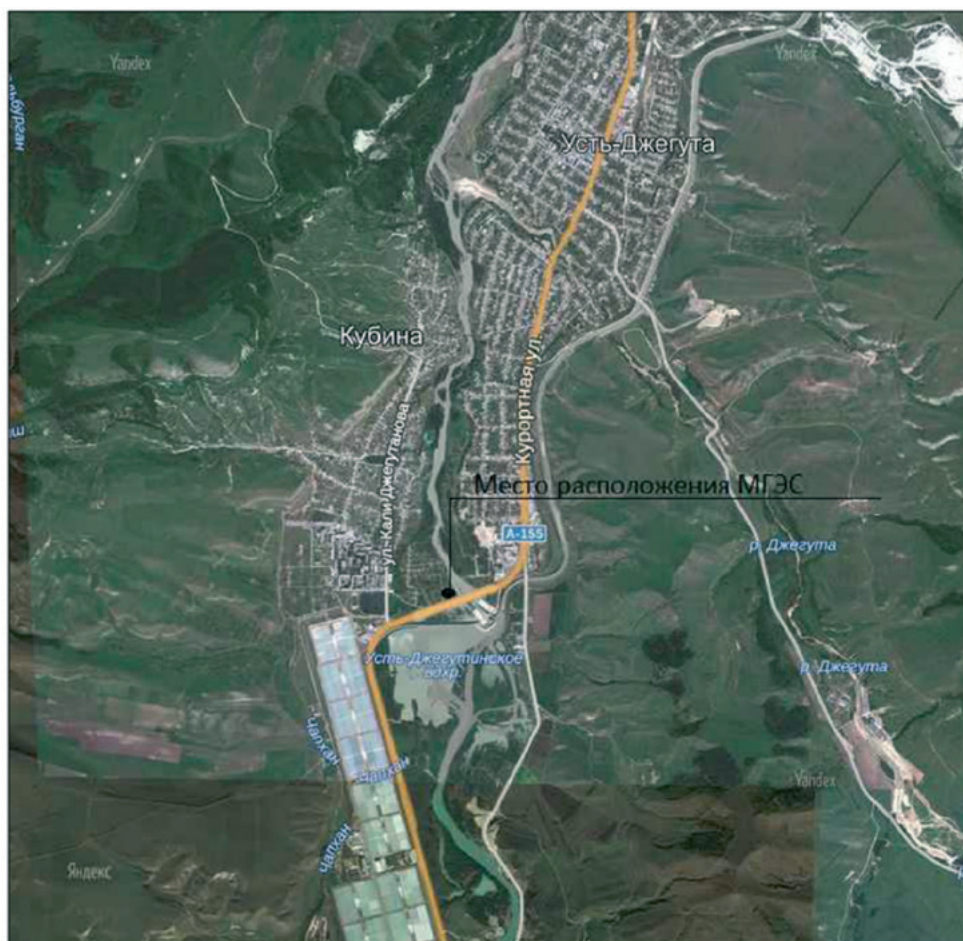


Рис. 1. Место расположения Усть-Джегутинской МГЭС

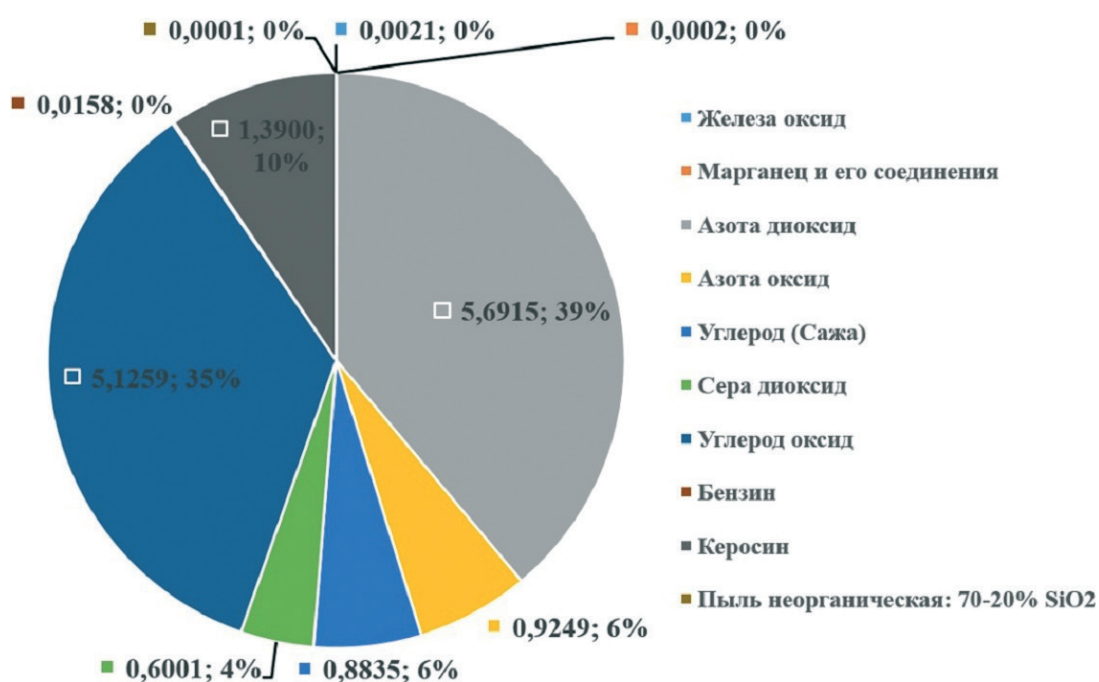


Рис. 2. Валовые выбросы ЗВ

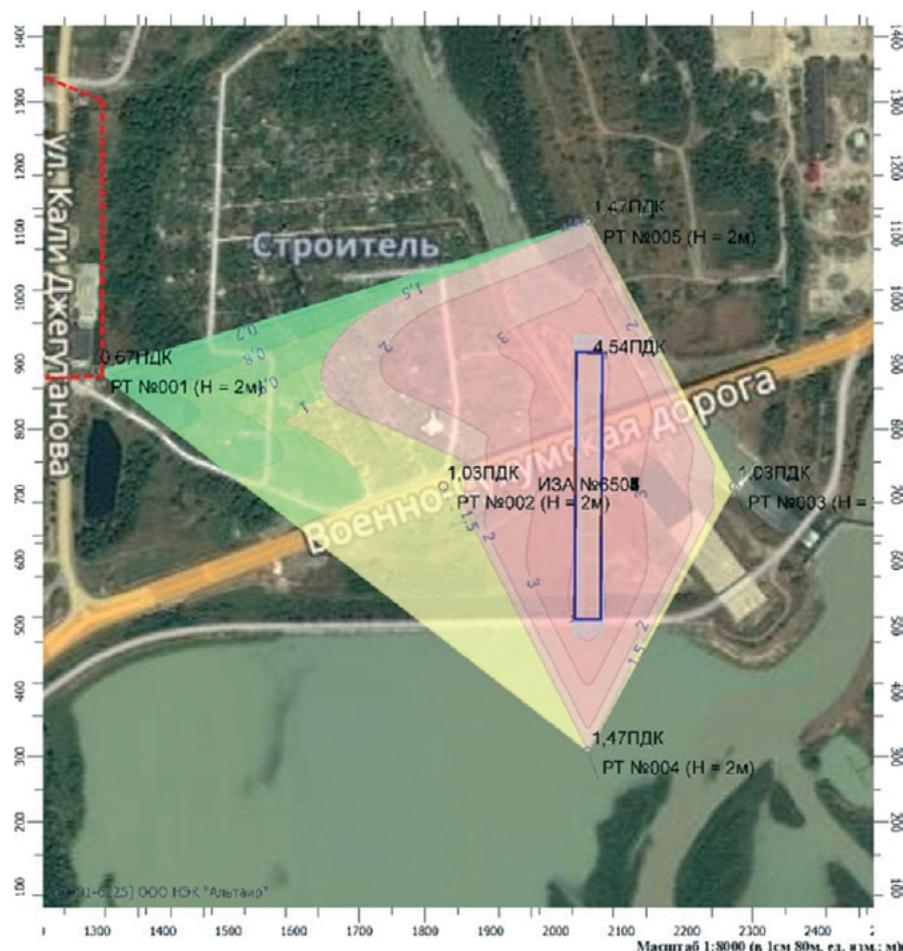


Рис. 3. Концентрации диоксида азота с учетом фоновой загрязненности

Для определения приземных концентраций ЗВ был проведен расчет рассеяния с помощью программы «Эколог 4.5». Программа позволяет определить значения максимальных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, выявить источники, дающие наибольший вклад в загрязнение окружающей среды, определить зону влияния выбросов предприятия на загрязнение приземного слоя атмосферы.

Основными критериями качества атмосферного воздуха являются, в соответствии с [7], предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе, утвержденные в установленном порядке.

При этом для каждого i -го вещества, выбрасываемого источниками предприятия, требуется выполнение соотношения:

$$q_i = \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1,$$

где C_i – расчетная концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха; $ПДК_i$ – предельно-допустимая концентрация соответствующего вещества.

Ближайший населенный пункт, г. Усть-Джегута, расположен на расстоянии 700 м от границы предприятия с северо-восточной стороны. При проведении расчетов были выбраны 5 контрольных точек, 1 точка на границе жилой зоны и 4 точки на границе производственной зоны.

Оценка допустимости воздействия выбросов предприятия на качество атмосферного воздуха при разработке проекта нормативов ПДВ производится путем сопоставления реальных характеристик воздействия, получаемых в результате расчета по программе с их допустимыми величинами. Предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу устанавливается для каждого источника атмосферы так, чтобы выбросы вредных веществ от данного источника не создавали приземной концентрации, превышающей их ПДК для населения, растительного и животного мира.

Как показывают результаты расчетов по веществам (марганец и его соединения, азота оксид, сера диоксид, углерод оксид, бензин, керосин) концентрации ни в одной контрольной точке не превышают 0,1 ПДК. Для этих веществ не требуется учет фоновой загрязненности [8].

Наибольшие значения концентраций в жилой зоне и на границе производственной зоны формируются по азоту диоксиду и составляют 0,12 ПДК и 0,26 ПДК соответственно, и, следовательно, для этого вещества требуется учет фонового загрязнения. С учетом фона расчеты показали, что на границе производственной зоны формируются по азоту диоксиду и составляют 0,67 ПДК и 1,47 ПДК соответственно (рис.3).

Заключение

Максимальные расчетные приземные концентрации всех загрязняющих веществ, выбрасываемых данным предприятием, не превышают предельно допустимые концентрации в жилой зоне. Тем не менее, в течение производства строительных работ

надо предусмотреть и выполнить комплекс мероприятий по предотвращению и снижению возможных экологических рисков. Для минимизации вредного воздействия на атмосферный воздух в период строительства рекомендуется:

- предусмотреть одновременную работу не более 1–2 механизмов;
- полив территории в теплые солнечные дни для снижения запыленности воздуха;
- правильная эксплуатация двигателей, своевременная регулировка системы подачи и ввода топлива;
- проведение контрольных и регулировочных работ по системам питания, зажигания и газораспределительному механизму двигателей, что обеспечит полное сгорание топлива и даст снижение выбросов загрязняющих веществ до 10 %.

Список использованных источников

1. Хучунаев Б.М., Ташилова А.А., Кешева Л.А., Теунова Н.В. Проведение инженерно-экологических изысканий для оценки современного экологического состояния природной среды в районе строительства МГЭС. IX Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа», 10–12 октября 2019 г, г. Ессентуки, С. 703–707.
2. Khuchunaev B.M., Tashilova A.A., Kesheva L.A., Teunova N.V. Results of carrying out engineering and environmental surveys at design of small hydroelectric power station. International Scientific Conference “Construction and Architecture: Theory and Practice for the Innovation Development” (CATPID-2019) E3S Web of Conferences 138, 01025 (2019) CATPID-2019 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913801025>
3. Khuchunaev B.M., Tashilova A.A., Kesheva L.A., Teunova N.V. Environmental assessment of the condition of the atmospheric air during the construction of a small hydroelectric power station (SHEPS). Ministry of education, science, culture and sport of georgiatsotne Mirtskhulava water management institute of georgian technical university ecocenter for environmental protectionix international scientific and technical conference „modern problems of water management, environmental protection, architecture and construction“ collected papers 22–27 july, 2019, pp. Tbilisi, Georgia130–135.
4. Хучунаев Б.М., Кешева Л.А., Теунова Н.В. Оценка антропогенного воздействия на состояние атмосферного воздуха в районе строительства малой ГЭС (пос. Верхняя Балкария). IX международная научно-практическая конференция «Горные территории: приоритетные направления развития» посвящённая 25-летию освоения идеологии устойчивого развития горных территорий. г. Владикавказе, 4–7 декабря 2019 г. С.118–124.
5. Перечень документов по расчету выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих в 2018 году. СПб.: НИИ «Атмосфера», 2017 г.
6. Инвентаризация источников выброса загрязняющих веществ в атмосферу.
7. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. – СПб.: НИИ «Атмосфера», 2012 г.
8. Фоновые концентрации для городов и поселков, где отсутствуют наблюдения за загрязнением атмосферы на период 2014–2018 гг., С.-Петербург, 2013.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CONSTRUCTION OF A SMALL HYDROELECTRIC POWER STATION ON THE QUALITY OF ATMOSPHERIC AIR

B.M. Khuchunaev, A. Tashilova, L. A. Kesheva, N. V. Teunova

Federal State Budgetary institution "High-Mountain Geophysical Institute"

E-mail: buzgigit@mail.ru, tashilovaa@mail.ru, kesheva.lara@yandex, nata0770@yandex.ru

Abstract. Environment – a set of components of the natural environment, natural and natural-anthropogenic objects, as well as anthropogenic objects. When carrying out any construction work, it is necessary to assess the impact of emissions of pollutants on the environment.

One of the features of the energy sector at the beginning of the 21st century is the strict regulation of its further development with the requirements of preserving a favorable environment and preventing global pollution. This determines the trend towards an increasing role of renewable energy sources and, first of all, the most efficient hydropower. In the world, small energy began to develop in recent decades, this is mainly due to the desire to avoid environmental damage caused by reservoirs of large hydroelectric power plants, with the ability to guarantee energy supply in isolated and inaccessible areas.

The creation of small hydroelectric power plants instead of small power plants operating on fossil fuels leads to a significant improvement in the air basin.

This article provides an assessment of the ecological state of the territory from the point of view of the possibility of construction of the object and a preliminary qualitative forecast of possible changes in the environment during the implementation of the planned construction works and its negative consequences. Based on the analysis of the initial state of the environment and the forecast of its resistance to man-made impacts, the assessment of the possible impact of the construction object on the environment in accordance with the requirements for environmental documentation was carried out.

Keywords: construction object, climate, maximum permissible concentrations, pollution sources, negative impact.

References

1. *Khuchunaev B.M., Tashilova A.A., Kesheva L.A., Teunova N.V.* Conducting environmental engineering surveys to assess the current ecological state of the environment in the construction area of SHEPS. IX Vserossiyskaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya s uchastiyem RSVM «Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza», October 10–12 2019, Moscow. Yessentuki, PP. 703–707. (In Russian)
2. *Khuchunaev B.M., Tashilova A.A., Kesheva L.A., Teunova N.V.* Results of carrying out engineering and environmental surveys at design of small hydroelectric power station. International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice for the Innovation Development" (CATPID-2019) E3S Web of Conferences 138, 01025 (2019) CATPID-2019 (In English) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913801025>
3. *Khuchunaev B.M., Tashilova A.A., Kesheva L.A., Teunova N.V.* Environmental assessment of the condition of the atmospheric air during the construction of a small hydroelectric power station (SHEPS). Ministry of education, science, culture and sport of georgiatotne Mirtskhulava water management institute of georgian technical university ecocenter for environmental protectionix international scientific and technical conference „modern problems of water management, environmental protection, architecture and construction“collected papers 22–27 july, 2019, pp. Tbilisi, Georgia130–135. (In English)
4. *Khuchunaev B.M., Kesheva L.A., Teunova N.V.* Assessment of anthropogenic impact on the state of atmospheric air in the area of construction of a small hydropower plant (Verkhnyaya Balkaria settlement). Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Gornyye territorii: prioritnyye napravleniya razvitiya» posvyashchena 25-letnemu osvoyeniyu ideologii issledovaniya razvitiya gornykh territoriy. g. Vladikavkaze, December 4–7 2019, PP. 118–124. (In Russian)
5. Perechen' dokumentov po raschetu vydeleniy (vybrosov) zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosferynyy vozdukh, deystvuyushchikh v 2018 godu. S.-Pb.: «NII Atmosfera», 2017. (In Russian)
6. Inventarizatsiya istochnikov vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosferu.
7. Metodicheskoye posobiye po raschetu, normirovaniyu i kontrolyu vrednykh (zagryaznyayushchikh) veshchestv v atmosferynom vozdukh. – S.-Pb.: «NII Atmosfera», 2012. (In Russian)
8. Nablyudeniya za zagryazneniyem atmosfery na period 2014–2018 gg., S.-Peterburg, 2013. (In Russian)