



УДК 502.31(571.56)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ КРУПНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Николаева Н.А.

*Институт физико-технических проблем Севера СО РАН им. В.П. Ларионова, Якутск,
e-mail: nna0848@mail.ru*

На основе геоэкологического подхода предложена систематизация показателей комплексной оценки взаимодействия энергетических объектов с природной средой Севера. Это дает возможность последовательного изучения и оценки процессов воздействия, изменения и последствий, а также разработки комплексной экологической оценки последствий воздействия гидроэнергетической станции на примере проекта Канкунской ГЭС на р.Тимптон.

Ключевые слова: геотехническая система, природная среда, воздействие, изменения, последствия

GEOECOLOGICAL APPROACH TO THE ESTIMATION OF THE NEGATIVE IMPACTS OF LARGE ENERGY FACILITIES ON THE ENVIRONMENT OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Nikolaeva N.A.

*The V.P. Larionov Institute of Physical and Technical Problems of the North, Yakutsk,
e-mail: nna0848@mail.ru*

Systematization of indicators for measuring the interaction of the complex energy facilities with the natural environment of the North is proposed on the basis of geoecological approach. This allows studying and estimating impacts and changes, and developing for complex ecological estimation of impacts consequences of hydropower stations by the example of the Cancun HPS on the Timpton River.

Keywords: geotechnical systems, natural environment, impact, changes, consequences

В настоящее время на территории Республики Саха (Якутия) разворачиваются масштабные работы по реализации крупных инвестиционных энергетических проектов, необходимых для комплексного подъема экономики и улучшения условий жизни населения. Непременным условием для этого является обеспечение экологической эффективности этих проектов, предотвращающее возможные негативные последствия в природной среде Севера. В связи с этим необходимо разработать методику комплексной экологической оценки последствий воздействия крупных энергетических объектов на Севере, важнейшим этапом которой является разработка систематизации показателей экологической оценки, учитывающей процессы воздействия, изменения и последствий в природной и социально-хозяйственной сферах. В конечном итоге это будет способствовать принятию конкретных решений по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

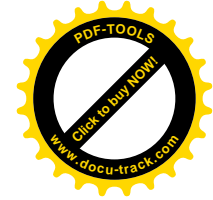
Теоретико-методологической основой работы послужили идеи и принципы геоэкологического подхода к изучению взаимодействия технических сооружений и природной среды, отраженные в положениях методик, обеспечивающих комплексность и системность исследования – концепции

геотехнических систем [1] и методики геосистемного (ландшафтного) анализа [2].

Основным положением концепции геотехнических систем выступает рассмотрение технического сооружения (электростанции) и окружающей его природной среды как подсистем единого и сложного образования – геотехнической системы «Электростанция – природная среда – общество». При этом техническая и природная подсистемы в процессе функционирования геотехнической системы тесно связываются между собой потоками вещества и энергии, что обеспечивает целостность всей системы. Ведущая роль в геотехнической системе отводится обществу, осуществляющему управляющую и регулирующую роль во всей геотехнической системе.

Основу методики геосистемного анализа составляет положение, что природная среда рассматривается как системное образование, состоящее из совокупности природных компонентов, объединенных в форме геосистем (ландшафтов). Их характерной особенностью является взаимосвязь и взаимообусловленность составляющих их компонентов и возможность установления связей между ними и закономерностей их антропогенного изменения.

Целью работы является обоснование геоэкологического подхода к оценке нега-



тивных экологических последствий реализации энергетических объектов на Севере на примере проекта Канкунской ГЭС на р.Тимптон.

В соответствии с целью были сформулированы следующие задачи:

– определить структуру и связи в геотехнической системе «Гидроэлектростанция – природная среда – хозяйство» в условиях Севера;

– определить показатели комплексной оценки взаимодействия ГЭС с природной средой по схеме: воздействия – изменения – последствия;

– дать количественную оценку степени воздействия ГЭС на геосистемы, оценку их нарушенности и устойчивости;

– разработать систему показателей как основу разработки методики комплексной экологической оценки последствий воздействия крупных энергетических объектов на Севере на примере проекта Канкунской ГЭС.

Методика геотехнических систем, предлагаемая для изучения взаимодействия технического сооружения и природной среды, предполагает рассмотрение гидроэлектростанции и испытывающей ее влияние природной среды в виде модели геотехнической системы.

В соответствии с этим геотехническая система «Канкунская ГЭС – природная среда – хозяйство», как и остальные промышленные геотехнические системы, состоит из трех подсистем (блоков): природной, технической и управленческой. Техническая подсистема включает в себя плотину, ГЭС, шлюзы для пропуска водного транспорта, рыбоподъемники для миграции рыбы, дамбы, каналы, водоводы, насосные станции, очистные сооружения и т.п. К природной относят геосистемы, располагающиеся выше ГЭС и формирующие речной сток, а также геосистемы, приуроченные к руслу реки и низменным участкам побережья ниже ГЭС, испытывающие влияние регулирования стока. В роли блока управления выступают люди, управляющие технической подсистемой и влияющие на природную подсистему [3].

Во время функционирования промышленных геотехнических систем проявляют себя многочисленные связи, как внутренние, так и внешние.

С геоэкологической точки зрения особый интерес представляют два вида связей: локализирующие, направленные от природы к технике и изменяющие, исходящие от техники к природе. Изменяющие связи направлены от одних природных компонентов к другим и вызывают цепные реакции. Определяющую роль должны играть связи, направленные от блока управления к техни-

ческой и природной подсистемам, которые призваны оптимизировать функционирование всей геотехсистемы и обеспечить приемлемое экологическое равновесие [4].

Получение оценок является результатом последовательного изучения звеньев сложного механизма взаимодействия в изучаемой геотехнической системе. Для этого были выделены следующие основные звенья этого процесса [5]:

1) изучение воздействий техники на природные системы, проявляющиеся в отчуждении природных комплексов, изъятии и регулировании природных ресурсов и привнесении техногенных веществ;

2) изучение изменений свойств и качеств природных комплексов, испытывающих воздействия;

3) изучение негативных последствий, происходящих в результате изменений в природной и хозяйственной сферах.

Для разработки схемы комплексной оценки взаимодействия энергетических объектов с природной средой на Севере необходимы определение и систематизация показателей оценки.

Систематизация показателей комплексной оценки воздействия гидроэнергетических проектов на природную среду Севера дает возможность группировать получаемую информацию, последовательно изучать процессы воздействия ГЭС, изменения и негативных последствий в природной и хозяйственной сферах, выявлять связи между показателями и оценивать степени воздействия, изменений и последствий с целью получения комплексной экологической оценки взаимодействия электростанции с природной средой (рисунок).

Для разработки системы показателей в качестве критериев были приняты процессы, характеризующие воздействия ГЭС, изменения в природной среде и негативные последствия в природной среде и хозяйстве.

В соответствии с обозначенными критериями были сформированы базы данных показателей воздействия, изменений в природной среде и негативных последствий в природе и хозяйстве, характеризующие взаимодействие Канкунской ГЭС с окружающей средой и хозяйством затрагиваемых территорий.

Для оценки воздействий было необходимо определение и сбор показателей, устанавливающих размерность, характер и интенсивность техногенной нагрузки. В качестве таковых приняты показатели, отражающие:

1) количественные и качественные характеристики изменяемой территории (отчуждения и затопления земель, регулирования стока);



2) объемы и состав изымаемого из природы вещества (минерального, органического, воды);

3) объемы и состав поступающих в природу загрязняющих веществ (поступающих из затопленного ложа растительных остатков, производственных стоков и т.д.).

Для характеристики и измерения изменений в природной подсистеме были проанализированы показатели совре-

менного (измененного), нормативного и прогнозируемого состояния водной среды.

Так, в результате аналитических и расчетных работ была сформирована база данных показателей изменения водной среды, характеризующая современное, нормативное и прогнозируемое гидрохимическое состояние р. Тимптон в зоне строительства проектируемой Канкунской ГЭС.



Схема разработки комплексной экологической оценки реализации энергетических мегапроектов на Севере

Показатели, характеризующие современное гидрохимическое состояние воды р. Тимптон были получены, исходя из анализа имеющихся данных сети Якутского управления Госкогидромета за период с 1984 г.

Их сравнение с показателями нормативного состояния качества воды, т.е. предельно-допустимыми концентрациями для водоемов рыбохозяйственного и хозяйственно-бытового назначений, дало возможность получить показатели степени современной измененности воды р. Тимптон. Показатели перспективного гидрохимического состояния воды были получены в результате расчета прогнозируемого состояния воды проектируемого водохранилища Канкунской ГЭС [5].

Для оценки последствий в природной и социально-хозяйственной сферах была установлена связь воздействий с величиной и характером вызываемых ими изменений в природной и хозяйственной подсистемах. Ввиду многообразия субъектов воздействия

и последствий оценки могут быть как внешнеэкономическими (биоэкологическая, демоэкологическая и технологическая), так и экономическими [6]. Показатели экономической (стоимостной) изменения этих функций природы выражают стоимость мероприятий на поддержание оптимального состояния и функционирование социальной и хозяйственной подсистем, а также величину фактического ущерба, вызванного антропогенными воздействиями.

На основе баз данных показателей воздействия, изменений и последствий можно получить оценки степени воздействий на природную среду, степени изменения природной среды и негативных последствий в природной и в хозяйственной сферах. Результатом этих оценок должна явиться комплексная экологическая оценка реализации энергетического проекта Канкунской ГЭС на р. Тимптон.

Данная систематизация может явиться основой для разработки методики экологи-



ческой оценки последствий воздействия на природную среду крупных энергетических проектов на Севере.

Список литературы

1. Геоэкологические принципы проектирования природно-технических геосистем. – М.: Изд. ИГ АН СССР, 1987. – 322 с.
2. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-е, 1978. – 319 с.
3. Долгушин И.Ю. Индустриальные геотехнические системы // Взаимодействие хозяйства и природы в городских и промышленных геотехнических системах. – М.: Изд-во ИГ АН СССР, 1982. – С. 100–106.
4. Природа, техника, геотехнические системы / отв. ред. В.С. Преображенский. – М.: Наука, 1978. – 151 с.
5. Николаева Н.А. Предварительный прогноз гидрохимического состояния воды проектируемых водохранилищ

ГЭС Южной Якутии // География и природные ресурсы. – Новосибирск: Наука, 2010. – №3. – С. 120–125.

6. Мухина Л.М., Рунова Т.Г. Система показателей для изучения и оценки воздействия человека на природу // Изучение и оценка воздействия человека на природу. – М.: Изд-во ИГ АН СССР, 1980. – С. 7–16.

Рецензенты:

Бурцева Е.И., д.т.н., профессор Финансово-экономического института ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск;

Саввинов Г.Н., д.б.н., директор Федерального государственного научного учреждения «Институт прикладной экологии Севера Министерства образования и науки», г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 28.04.2011.