

УДК 504.062(571.63),662.641.093.62

**Н.В. Гревцев, А.Г. Шампаров, А.А. Бастриков,  
И.Н. Гревцева**

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ УРАЛА**

*Проведен анализ проблемы комплексного освоения торфяных ресурсов Уральского региона в современных условиях. Показано, что наибольшая эффективность от использования торфяного потенциала Урала и смежных регионов может быть обеспечена полиаспектным решением проблемы ресурсобалансированного природопользования.*

*Ключевые слова: торф, топливо, болота, экология, энергия, территории (торфяных районов) энерготехнологические способы.*

---

**П**о торфяным ресурсам Россия занимает ведущее место в мире. Торф образуется постоянно в результате фотосинтеза и отмирания растений- торфообразователей, таких как мхи, травы и кустарники. Болота как активные живые организмы активно растут вверх и вширь. Вертикальные скорости роста болот России колеблются от 0,5 до 4-5 мм/год; линейные – до 0,5 м/год. Ежегодно прирост торфа на болотах России достигает 250 млн т (1,9 млрд м<sup>3</sup>).

Уральский экономический район занимает третье место по сырьевому потенциалу (12,7 % от общего запасов торфа в РФ) и уступает только Западно-Сибирскому (52,4 %) и Северному (17,5 %).

Основу экономики России в настоящий период времени составляют доходы от эксплуатации ее природных ресурсов, главным образом – недр. Несмотря на тенденцию к увеличению наукоемкого, трудоемкого продукта в общей доле российской экономики, очевидно, ресурсный аспект останется доминирующим по

меньшей мере в течение ближайшего десятилетия. Это означает, что сохранение и прирост валового национального продукта России должен будет обеспечиваться освоением новых источников полезных ископаемых на расширенной основе, включая компенсацию выбывающих запасов горнорудного сырья. Это влечет за собой освоение новых территорий, расположенных, как правило, в северных и восточных регионах России, где процессы торфообразования протекают наиболее активно и где сосредоточены основные запасы торфа.

В рамках реализации комплексного инвестиционного проекта «Урал Промышленный – Урал Полярный» завершено проектирование строительства железной дороги «Полуночное - Обская – Салехард и далее, Надым – Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево». Данная магистраль обеспечит кратчайший транзит полезных ископаемых в западном направлении и грузов, необходимых для освоения месторождений, в восточном направлении. Общая протяженность

железнодорожных путей дороги Полуночное - Обская – Салехард составит 886 км.

На территории данного транспортного коридора расположены месторождения различных полезных ископаемых, наиболее значимыми из которых по прогнозным запасам являются бурый уголь -10 млрд. т, железные руды - 2,5 млрд. т, медь – 5,4 млн. т, золото – 170 т и др. Строительство и эксплуатацию магистрали предполагается проводить одновременно с разведкой и добычей данных полезных ископаемых.

Интенсивное и комплексное недропользования недр вдоль транспортного коридора создает предпосылку для вовлечения в хозяйственный оборот торфа, повсеместно распространенного на данной территории. Торфяные ресурсы данного региона изучены слабо – в основном, из-за неразвитости экономической инфраструктуры. Однако, перспективы развития региона, связанное со строительством железнодорожной магистрали ставят задачи оценки запасов данного сырья, разведки и обустройства торфяных месторождений, разработки новых способов добычи торфа в северных широтах.

Оценка запасов торфа вдоль транспортного коридора при средней заторфованности для северных территорий Ханты-Мансийского АО в 0,1 млн т торфа на 1 км<sup>2</sup> и ширине зоны освоения торфяных месторождений вдоль магистрали в 30 км. приводит к прогнозному результату в 2,7 млрд т торфа. Этот колоссальный ресурс необходимо вовлекать в экономический оборот региона параллельно с освоением месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов и строительством транспортной инфраструктуры.

Освоение транспортного коридора сопряжено с большими трудностями - сложными инженерно-геологическими

условиями, в частности, широким развитием с поверхности многолетнемерзлых и талых торфяных массивов. Это предопределяет настоятельную потребность решения целого ряда проблем теории и практики инженерной, геологии и геокриологии, связанных с изучением состава, строения и физико-механических свойств грунтов, слагающих торфяные массивы, с разработкой методов инженерно-геологических исследований многолетнемерзлых торфяных массивов, возможности воздействия на них инженерных сооружений, которые должны стать частью комплексной программы развития экономики данной территории.

В последнее время усиливается интерес к освоению торфяных ресурсов в крупнейшей нефтегазодобывающей области России – Ханты-Мансийском автономном округе. На территории Ханты-Мансийского автономного округа расположено 2176 торфяных месторождений общей площадью 13,2 млн га с запасами 39 млрд т торфа, что составляет примерно 25 % российских торфяных ресурсов.

Разведано и поставлено на баланс 61 торфяное месторождение общей площадью в границах промышленной глубины торфяной залежи 320,5 тыс. га с запасами торфа 1,24 млрд т, разведанными по категориям А+В+С. Из общих запасов по категориям А+В разведано 8 месторождений с балансовыми запасами торфа 14,7 млн т, по категориям С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> – 48 месторождений с запасами 1,55 млрд т.

При этом большая часть торфяного фонда ХМАО (97 %) является прогнозным ресурсом. В большинстве районов ХМАО имеются перспективы выявления особо крупных торфяных месторождений. По геоморфологическим исследованиям выделено свыше 300 таких участков.

Заторфованность территории в среднем составляет 38 %. На 1 км<sup>2</sup> территории ХМАО в среднем приходится 100,9 тыс. т торфа.

В период экстенсивного освоения нефтегазовых ресурсов ХМАО интерес к торфу иссяк, однако в последнее время эта тема стала вновь актуальна, поскольку практически повсеместная распространенность данного полезного ископаемого в сочетании с большим потенциалом его применения во всех сферах жизнедеятельности человека - от энергетики до сельского хозяйства - приводят к неизбежности вовлечения данного ресурса в экономику региона уже в недалеком будущем.

Воздействие процессов добычи, переработки и использования торфяного сырья на окружающую среду добычи характеризуется значительно более низкими показателями отрицательного влияния на экологию по сравнению с аналогичными процессами для других полезных ископаемых.

Так основные экологические проблемы при добыче торфа – отчуждение территорий, нагрузка на водные системы и запыление воздуха – ограничены локальным эффектом. Вода с торфяных полей не содержит ядов или опасных бактерий. Коричневые стоки наличествуют как при добыче торфа, так и при нахождении болота в естественном состоянии. Оценка выбросов металлов: по сравнению с минеральной почвой, содержание металлов в торфе намного ниже, и соответствует их содержанию в хлебе.

Существующие методы очистки воды болотной растительностью могут обеспечить задержание до 70-80 % взвешенных веществ, 10-15 % растворенного органического вещества, 30-70 % азотистых соединений и 15-75 % общего фосфора.

По сравнению с традиционными видами топлива, при сжигании торфа снижаются вредные выбросы с дымовыми газами, минимизируются выбросы оксида углерода и оксидов азота.

Использование торфа приводит к сохранению лесных ресурсов за счет сокращения их вырубки на топливо (разработка одного га торфяной залежи на топливо позволяет сохранить более 100 га леса). Разработка болот под торфяные месторождения позволяет снизить уровень пожароопасности, контролировать и предотвращать возникновение самовозгорания торфа.

Существует ряд направлений применения торфа непосредственно в природоохранных технологиях: использование торфа для восстановления нарушенных земель, очистки промышленных стоков, брикетирования пылевидных отходов и т.п.

После выработки торфяного месторождения его территория легко возвращается в хозяйственный оборот. Существует несколько вариантов использования отработанных площадей. В России применялось, в основном, введение данных территорий в сельскохозяйственный фонд. В Финляндии эти территории засаживаются лесом. В последнее время актуальна идея повторного заболачивания отработанных торфяных месторождений и естественного восстановления флоры и фауны.

Развитие современного торфяного производства сопряжено с расширением областей применения торфа, с разработкой новых безотходных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих комплексную переработку и селективную добычу сырья заданного качества.

Основными направлениями переработки торфа являются механическое, механотермическое, термохимическое и биохимическое.

Доминирующими направлениями развития торфяного топлива до настоящего времени являются производство кускового торфа и торфяных брикетов и полубрикетов (механическая и механотермическая переработки торфа)

Применительно к технологии производства торфяного топлива стратегическим направлением совершенствования технологии является переход от механической и механотермической переработки торфа к более глубокой термохимической переработке торфа с получением сортового бездымного экологически безопасного высококалорийного топлива. Сочетание энергетики с технологией позволяет значительно полнее использовать энергию химических превращений и экономить сырьевые и энергоресурсы, повысить качество продукции и увеличить производительность агрегатов.

В условиях резкого удорожания сырьевых и энергетических ресурсов, транспортных услуг, возросшей конкуренции на внутреннем рынке целесообразно рассмотреть вопрос возврата к газогенераторным установкам с использованием торфяного топлива. Также целесообразно решить вопросы создания мини ТЭЦ и котлов, надежно работающих на местных видах торфяного топлива.

Последнее время активные исследования в разных странах направлены на прямое получение электрической энергии из топлива при помощи твердооксидных топливных элементов, работающих на твердых электролитах.

В качестве газа-топлива в твердооксидном топливном элементе может быть использован монооксид углерода, или угарный газ CO, водород, метан. Газы с подобным составом образуются при пиролизической газификации торфа в газогенераторах. Температура газов на выходе газогенератора состав-

ляет 700-800 °С. Высокая температура исходящих газов газогенератора создает сложности при их использовании в машинах Карно, поскольку диапазон адиабатического расширения газов при их воспламенении ограничен высокой начальной температурой газовой смеси.

При прямом использовании таких газов в топливных элементах их высокая температура является не препятствием, а необходимым условием работы топливного элемента, т.к. соответствует нормальному температурному режиму работы твердого электролита. Важным условием является практически полное отсутствие серы в торфяном синтез-газе, поскольку последняя выводит из строя топливные элементы. КПД топливного элемента может составлять 40 % и выше. Таким образом при внедрении новой технологии производства торфяного топлива весьма важное значение имеет кооперирование предприятий различных отраслей промышленности в рамках областной государственной целевой программы комплексного освоения торфяных ресурсов Свердловской области.

Комплексное освоение торфяных ресурсов также обеспечит сельское и городское население, проживающего в индивидуальных домах с печным отоплением, высококачественным топливом, а садовые товарищества и фермерские хозяйства дешевыми и высокоэффективными торфяными удобрениями.

Торфяная отрасль располагает высоким инновационным потенциалом, в отрасли создан научно-практический задел для резкого повышения эффективности использования торфа в топливно-энергетическом и агропромышленном комплексах, в природоохранной экологии и для получения новых экологически чистых материалов многоцелевого назначения. В торфя-

ной отрасли в результате инициативных научных и проектно-конструкторских работ созданы новые энергосберегающих технологии высокой экологической чистоты. Сравнительный анализ технологических процессов этих производств и технологических процессов переработки некоторых отходов позволяет сделать вывод о том, что они состоят из одинаковых операций, применяемых в той или иной последовательности, для выполнения которых используются однотипные по назначению машины и оборудование. Последнее обстоятельство позволяет утилизировать промышленные и сельскохозяйственные отходы. Целесообразность совместной переработки торфяных и вторичных ресурсов обуславливается с одной стороны высокой распространенностью этого вида ресурсов, с другой получением в результате переработки продукции повышенного и практически неограниченного спроса - коммунально-бытового топлива и топлива для металлургии. Предпосылки успеха на рынке топлива и топливно-плавильных материалов для металлургии обусловлены следующими обстоятельствами: известны различные направления и имеется практический опыт использования торфа в металлургических процессах; большинство районов с развитой металлургической промышленностью, работающих на дальнепривозном углеродистом топливе, имеют собственные значительные запасы торфа; торф имеет низкое содержание серы и фосфора и являются сравнительно малозольными. Средняя зольность верхового торфа не превышает 4-5%; торф является хорошим сырьем для получения торфяного кокса; торфяной кокс и полукокс обладают рядом ценных специфических свойств- высокой реакционной и погложительной способностью, высоким электрическим сопротивлением, легко

поддаются активации; получение топливно-плавильных материалов на основе торфа и техногенного сырья позволит существенно расширить сырьевую базу цветной и черной металлургии.

Помимо мини ТЭЦ и котельных есть инновационные проекты по созданию энерготехнологических способов получения из торфа синтетических моторных топлив с параллельной выработкой тепла и электроэнергии. Так финская компания по добыче торфа VAPO OY планирует в период с 2011 по 2013 год запустить завод мощностью 100 тыс. т дизельного топлива в год, что для начала покроет 1 % всех потребностей страны. Стоимость проекта около 300 млн евро.

В Свердловской области в рамках Программы развития кооперации на территории Свердловской области до 2020 г. планируется расширения использования торфа в энергетике, химической промышленности, сельском хозяйстве.

Вместе с тем, формирование инновационной инфраструктуры торфяной промышленности региона идет недостаточными темпами, наблюдается отсутствие единого координирующего центра. По инициативе Уральского государственного горного университета совместно с Институтом местных видов топлива «Уралгипроторф» и ОАО «Уральская торфяная компания» предлагается создать Некоммерческое партнерство «Уральский торфяной кластер» (далее НП УТ-Кластер).

НП УТ-Кластер будет представлять конкурентоспособную межрегиональную и межотраслевую группу, включающую в себя разнородные предприятия, объединенные технологическими процессами в рамках единой экономической стратегии и использующие синергетический эффект путем интеграции имеющихся материальных и нематериальных активов.

Уральский государственный горный университет является учебным и научным центром в области подготовки инженеров по добыче и переработке торфа и располагает необходимыми высококвалифицированными специалистами по направлениям, связанным с решением проблемы комплексного использования торфяных ресурсов Свердловской области.

ОАО «Уральская торфяная компания» реализует инновационный пилотный проект в области малой энергетики - ведет строительство котельной на биотопливе мощностью 7 МВт в рабочем поселке Тугулым, решает вопрос изготовления оборудования новой котельной на машиностроительных заводах Свердловской области, совместно с

Институтом «Уралгипроторф» выполняет ТЭО строительства аналогичных котельных для других муниципальных образований

НП УТ-Кластер обеспечит координацию и концентрацию сил научно-исследовательских организаций и производственных предприятий на приоритетных направлениях развития торфяной отрасли, решит комплекс региональных энергетических, экономических, экологических, социальных проблем, обеспечит муниципальные образования области дешевыми видами местного топлива и эффективными органическими удобрениями, повысит уровень энергосбережения и энергетической безопасности Свердловской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тюрменов С.Н.* Торфяные месторождения. М.: Недра, 1976.

2. *Гревцев Н.В.* Производство торфяных композиционных материалов / Н. В. Гревцев // Известия вузов. Горный журнал. - 1996. - N5-6. - С. 116-121.

3. *Топливные брикеты* из смеси органических материалов / БТА. Богатов, Г.А. Куптель, А.И. Яковец, В.И. Сенкевич // Торфяная пром-сть. - 1989. - N3. - С. 24-26.

4. *Борисов В.Н., Лукашенко И.Г., Ахлюстин М.А.* Введение в термодинамику топливного элемента / Российский федеральный ядерный центр — ВНИИ технической физики имени акад. Забабахина, Снежинск. /<http://toc.vniitf.ru/01ru/papers/01.htm>

5. *Терентьев А.А.* Управление структу-

рообразованием в торфяных системах при получении бытового топлива: автореф. дис. ... д-ра техн. наук/А.А. Терентьев.- Мн., 1989. - 46 с.

6. *Толстограй В.И.* Болота и торфяные ресурсы. (Толстограй В. И., СибНИПИРП). В кн. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г. Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2006 году. (Обзор. Сельмой выпуск). Нижневартовск, 2008.

7. *Пахомов В.П., Игнатьев М.Н., Душин А.В.* Оценка природно-ресурсного потенциала в зоне влияния проекта «Урал промышленный - Урал Полярный» // в кн. Транспортный коридор проекта «Урал промышленный - Урал Полярный»: итоги и перспективы. - Екатеринбург, РАН, 2010. - С. 23-33. **ТАБ**

#### КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

*Гревцев Н.В.* – доктор технических наук, декан ИЭФ, зав. кафедрой «Природообустройство», Уральский государственный горный университет, [ief@ursmu.ru](mailto:ief@ursmu.ru),

*Шампаров А.Г.* – кандидат геолого-минералогических наук, директор, Институт местных видов топлива – Уралгипроторф, [giprotorf@mail.ru](mailto:giprotorf@mail.ru),

*Бастриков А.А.* – аспирант кафедры «Природообустройство», Уральский государственный горный университет, генеральный директор, Уральская торфяная компания, тел/факс +7 343-3504306,

*Гревцева И.Н.* – ведущий специалист по планированию, экономике и маркетингу, УРАЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС, [grevceva\\_irina@mail.ru](mailto:grevceva_irina@mail.ru).

