

УДК 504.0622 (476)

ОРИЕНТИРЫ НА КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ

REFERENCE POINTS ON COMPLEX USE OF PEAT RESOURCES

Л. С. Лис,

вед. научный сотрудник ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», канд. техн. наук

А. П. Гаврильчик,

гл. научный сотрудник ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», д-р техн. наук

В. Б. Кунцевич,

ст. научный сотрудник ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», канд. техн. наук

Т. И. Макаренко,

мл. научный сотрудник ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси»

Задачи по использованию торфяных месторождений на современном этапе ставят на повестку дня вопрос о переориентации направлений этого использования с позиций повышения ее эффективности. Новые подходы в этой проблеме заключаются в комплексном освоении этого природного ресурса, которое обеспечит более полное использование заложенных природой в него возможностей. Наравне с традиционными направлениями обосновывается преимущества глубокой переработки торфа с получением разнообразной продукции многоцелевого назначения. Выполнен по всем областям Республики Беларусь выбор перспективных для комплексного использования торфяные месторождения с их характеристиками и рекомендуемыми вариантами их использования.

Problems on use of peat deposits at the present stage bring on the agenda the question on reorientation of directions of this use from positions to increase its efficiency. New approaches in this problem consist in complex development of these natural resources which will provide more full use of put into it by nature possibilities. Along with traditional directions the advantages of profound processing of peat with outcome of various produce of a universal purpose is substantiated. The choice of perspective for complex peat deposits use with their characteristics and recommended variants of their use on all areas of Belarus has been done.

Торф — органическая горная порода, образующаяся в результате отмирания и неполного распада болотных растений в условиях повышенного увлажнения при недостатке кислорода и содержащая в сухом веществе не более 50 % минеральных компонентов. Это научное определение позаимствовано из ГОСТ 21123-85 (СССР), оно не требует больших разъяснений помимо того, что специалистами принято: органическая доля в этом образовании должна составлять более половины состава. Наблюдаемый

и используемый в настоящее время потенциал вещества торфа прошел длительный период образования (тысячи лет), прежде чем сформироваться в торфяное месторождение и стать полезным ископаемым. На таком месторождении, если оно находится в естественном состоянии, ежегодный прирост в год нередко составляет 1–2 мм. Благоприятные условия торфообразования, то есть избыточное увлажнение, изобилие пониженных форм рельефа, особенности четвертичных отложений, благоприятный кли-

мат, обусловили широкое распространение отложений торфа на территории Беларуси. Различия этих природных условий в разных регионах республики способствовали образованию большого разнообразия типов и видов торфяных залежей. Всего на территории Беларуси, по последним данным специалистов, насчитывается 9120 торфяных месторождений с общими запасами менее 4000 млн т (в пересчете на условную влажность 40 %).

Широкое распространение торфяных ресурсов в Республике Беларусь обеспечили с давних пор их активную эксплуатацию. Традиционное топливное направление, получившее значительное распространение уже в начале XX в., продолжилось вплоть до конца этого столетия и продолжается в настоящее время. Кроме того, в 1950–1960 гг. интенсивно возросло использование этого ресурса в сельском хозяйстве в качестве органических удобрений, вносимых в больших количествах в малопродуктивные почвы, так и в качестве введения осушенных торфяных месторождений в состав сельскохозяйственных угодий, что позволило обеспечить значительный прирост в стране сельскохозяйственной продукции.

С целью придать использованию этого ресурса планомерный характер была разработана «Схема рационального использования и охраны торфяных месторождений Республики Беларусь на период до 2010 г.», которая ориентировала определенным образом по направлениям использования этих ресурсов. Все торфяные месторождения были распределены по целевым фондам: природоохранный, земельный (сельскохозяйственное и лесохозяйственное использование), разрабатываемый, запасной (гидролизное и битуминозное сырье, лечебные грязи) и неиспользуемый. Со времени разработки «Схемы...» прошло более 20 лет. За этот период изменилось не только количество запасов торфа, но и социально-экономические условия республики. Существенно подорожали импортируемые энергосырьевые ресурсы, и в будущем цены на них будут расти. В этих условиях руководство республики поставило задачу в ближайшие годы увеличить долю использования местных энергетических ресурсов и альтернативных источников энергии, доведя их долю в энергообеспечении республики до 25 %. В связи с этим назрела необходимость в привлечении для этого топливных ресурсов торфа [2, 3].

Кроме того, торфяные месторождения необходимо рассматривать как важные элементы природных территориальных комплексов. Торф и торфяные месторождения выполняют важные природоохранные функции: стабилизируют экологическую ситуацию регионов, в том числе и гидрологический режим, сохраняют местную флору и фауну, очищают атмосферный воздух и подземные воды от техногенных загрязнений, служат рекреационным целям и т. д.

Учитывая изложенное, при выполнении поставленных задач по увеличению объемов добычи торфа и повышению эффективности использования торфяных ресурсов следует чрезвычайно внимательно подходить к принятию решения о разработке конкретных торфяных месторождений.

Для решения новых задач была разработана Государственная программа «Торф», утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.01.2008 г. № 94 [4]. В этом документе намечены пути, по которым должно развиваться освоение торфяных ресурсов в настоящее время и на перспективу. Программой запланировано увеличение добычи и использования торфа на топливные цели: в 2015 г. — 4200 тыс. т и в 2020 — 4500 тыс. т. В последнее время возникают и новые потребности в торфяном топливе: строительство мини-ТЭЦ, потребность цементной промышленности и т. п. В упомянутой программе запланирована также ежегодная добыча торфа до 3 млн т на нужды сельского хозяйства для утилизации жидкого навоза крупных животноводческих ферм с получением компостов для пахотных полей. При анализе хода выполнения этой программы Президиум Совета Министров ориентировал причастные к этим ресурсам министерства и ведомства на доработку программы, предусматривающую развитие новых инновационных производств по альтернативным направлениям использования торфа и продукции на его основе [5]. Такие производства основаны на глубокой термо- и биохимической переработке торфа с получением различной продукции многоцелевого назначения.

Новые задачи на перспективу использования торфяных ресурсов состоят в определенном увеличении объемов добычи торфа, а их своеобразие заключается не только в увеличении валовых показателей установившимися способами, но и в избирательном подборе определенного сырья со

специфическими характеристиками общетехнических свойств и показателей группового и химического состава. Реализация этих особенностей предусматривает использование новых подходов к выбору технологии добычи и технологических процессов его хранения и подготовки, обеспечивающих кондиционные требования различных производств комплексной переработки торфа. При этом требования по обеспечению надлежащего состояния окружающей среды должны всегда соблюдаться, особенно в настоящее время.

Углубленные научные исследования состава и свойств торфа современными методами последних лет способствовали выработке новых подходов к использованию этого ценного природного ресурса. Выявленные при этом уникальные свойства ряда органических и органоминеральных составляющих торфа, их неограниченная способность к модификации и направленным превращениям свидетельствуют о больших возможностях получения на этой основе новых достаточно уникальных продуктов и препаратов различного назначения.

Комплексное использование торфяных месторождений включает в себя традиционное топливное направление (фрезерный торф, топливные брикеты, мелкокусковой торф), но в большей степени предполагает производство новой качественной альтернативной продукции, обеспечивающей полноценное использование потенциальных возможностей этого уникального природного ресурса. Именно глубокая термохимическая и химико-биологическая переработка торфа позволяет в значительной степени эффективнее использовать гуматсодержащие, ингибирующие, битуминозные и другие вещества, сохранившиеся и накопленные в торфе.

Производства комплексной глубокой переработки торфа применительно к получению нетрадиционной качественной продукции относятся к направлению инновационного развития, так как технологические процессы этих производств основаны на передовых методах модификации исходного сырья в целевых задачах. По своим технико-экономическим показателям эти производства имеют определяющее значение в развитии торфяной отрасли на современном этапе, поскольку основаны на передовых технологиях рационального природопользования.

Прежде всего определим перечень наиболее распространенных и востребованных продуктов

глубокой (комплексной) переработки торфяного сырья, прошедших в разное время опытную и опытно-промышленную проверку в производстве в различных учреждениях бывшего СССР и за рубежом [6–11]. Отметим, что на большинство из этих материалов имеются временные технологические регламенты и технические условия, некоторые в настоящее время производятся в значительных объемах и используются в ряде отраслей народного хозяйства.

Среди продукции и материалов комплексного освоения торфяных ресурсов следует выделить широкий набор продукции сельскохозяйственного использования. Наравне с традиционными органоминеральными удобрениями в настоящее время разработано много рецептур мелиорантов и питательных грунтов, дифференцированных по различной сельскохозяйственной продукции или различным типам и состоянию почв [12]. Для улучшения использования минеральных удобрений хорошие результаты продемонстрированы комплексными гранулированными удобрениями пролонгированного действия [13]. Существенно расширяется в последнее время использование гуматсодержащих биологически активных ростовых веществ, фунгицидов, а также более поздних разработок кормовых добавок и консервантов кормов [14].

Нашли применение подстилочные и упаковочные материалы на основе торфа, которые в последнее время существенно модернизированы в направлении улучшения потребительских свойств. Находит применение в практике также ряд препаратов фунгицидного действия на основе торфа и других материалов органической природы [14].

Особое значение, в том числе и в импортозамещении, имеют сорбционные материалы, производство которых сдвигается с мертвой точки [15]. Разработанные нефте- и газопоглощающие сорбенты на основе торфа найдут широкое применение в очистке загрязненных территорий и в птицеводстве. Как показала практика прошедших лет, использование красителей для древесины, текстиля и кожи, а также ингибиторов коррозии, основанных на торфяном сырье, приносило хорошие экономические показатели, что свидетельствует о настоятельной необходимости возобновить такие производства.

Важную роль в ряде отраслей в прошедшие годы сыграла продукция термохимической пере-

работки торфа. В первую очередь здесь следует отметить получение активированных углей, расширяющееся использование которых в настоящее время осуществляется только за счет импорта.

Продукция и материалы комплексной глубокой переработки торфа в большинстве своем прямо и непосредственно используются в ряде отраслей, но торфяной воск является как бы исходной основой для целого ряда других материалов.

Отметим, что налаженное в БССР в 1970-х гг. производство торфяного воска относилось к уникальному во всем СССР и способствовало производству широкой номенклатуры продукции, используемой в машиностроении, полиграфической и косметической промышленности, в производстве товаров бытовой химии и медицине. Среди этой продукции следует отметить организацию промышленного производства модельных составов для точного литья и разделительных смазок для изготовления изделий из пенополиуретана, а также ряд моющих средств, шампуней и медицинских препаратов.

Решение новых задач по современным подходам в освоении торфяных ресурсов основываются на концепции комплексного их использования, которая предполагает выбор такого направления, где в полной мере ставятся на службу обществу все потенциальные возможности, заложенные природой в этот ресурс. Для торфяных ресурсов это означает, что имеющиеся битумные, углеводные, гуминовые и другие биологически активные составляющие, а также высокая сорбционная и ионообменная способность, наличие биологической активности и набора макро- и микроэлементов должны быть полноценно реализованы и использованы в получаемой продукции.

Важной особенностью производств по глубокой переработке торфа является их ресурсосберегаемость и безотходность. Так, значительную экономию сырья могут обеспечить производства жидких гуминовых удобрений с микроэлементами (4 т из 1 т торфа), гранулированных удобрений (3 т из 1 т торфа), кормовых добавок (3,5 т из 1 т торфа). Производства ряда других продуктов основываются последовательно на безотходности. Например, проэкстрагированный торф воскового производства является сырьем для активных углей, а отход после извлечения гуминовых соединений может быть использован как топливо.

На основании анализа обширной литературы по комплексному освоению торфа, а также имеющихся нормативных материалов (временные регламенты, технические условия) были обоснованы критерии выбора торфяного сырья для различной получаемой продукции комплексного освоения. Как оказалось, состав таких критериев должен включать большой набор показателей.

В состав критериев пригодности торфяного сырья прежде всего включена типовая принадлежность, а также определяющие признаки: степень разложения, зольность, запасы. В ряде случаев необходимо учитывать ботанический состав, определяющий вид торфа, а также компонентный и химический составы. Избирательными для ряда производств оказались технология добычи и условия хранения торфа. В работе по выбору пригодных для комплексного освоения торфяных месторождений нами был учтен и территориальный принцип, состоящий в выявляемой потребности регионов в определенной продукции и в возможных масштабах конкретных производств. По последнему показателю нами рассматривались три уровня: местный, региональный (областной) и республиканский, что и определяло подбор запасов торфяного сырья.

Система критериев пригодности структурно представлена тремя составляющими по типовой принадлежности торфяных месторождений: все типы, верховой и низинный. В каждой составляющей выделяются группы по основным показателям: степени разложения, зольности, ботаническому составу. Эти характеристики являются определяющими технических и потребительских свойств. Степень разложения, например, тесно связана с такими характеристиками торфяной продукции как теплота сгорания, содержание углерода, кислорода, битумов и других веществ [16]. Зольность торфа — важный показатель как ограничительный при выборе направлений его использования. Например, для производства воска, активных углей пригоден только верховой торф с ограничением по зольности не более 3 %, так как в конечном продукте минеральная часть сырья является балластом.

В качестве дополнительных в ряде производств в критерии пригодности включены показатели группового состава органической части и химического состава зольной части торфа.

Из веществ группового состава значение имеют содержание битумов, гуминовых веществ, углеводного комплекса, редуцирующих веществ. Из химических соединений в качестве ограничительных введено содержание окислов железа, кальция и других элементов, определяющих агрохимическую ценность торфяного сырья и степень их взаимосвязи с органическим веществом торфа. Ботанический состав во многом определяет физико-технические свойства торфа: теплопроводность, крошимость, влагоемкость, пористость и ряд других.

Ограничительным показателем в системе критериев пригодности выступает содержание некоторых растений (остатков) ботанического состава, например, сфагнового мха, пушицы, которые определяют специфические свойства готовой продукции.

Отметим, что основные характеристики (тип залежи, степень разложения, зольность, оставшиеся запасы), необходимые для анализа торфяных месторождений при выборе направлений их использования, устанавливаются по кадастровым и другим источникам. Ботанический состав, а вместе с тем группа или вид торфа может быть получен по архивным материалам геологических разведок. При отсутствии таких материалов нами предложено пользоваться косвенными методами, основанными на установлении взаимосвязи геоморфологического статуса торфяных месторождений с преобладающими типами и группами (видами) торфа, развивающимися в этих условиях [17].

Что касается дополнительных ограничительных показателей по групповому и химическому составу, то они могут быть рассчитаны по уравнениям регрессии, полученным в [16] по взаимосвязи отдельных характеристик торфа.

В обобщенном виде систематизированные критерии пригодности торфяных месторождений для комплексного использования, привязанные к перечню основной продукции этого направления, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Критерии пригодности торфяного сырья для продукции комплексной переработки торфа

| Возможная продукция на основе торфа | Ботанический состав (группа, вид) | Степень разложения, R, % | Зольность, А, % | Запасы торфа, тыс. т | Другие ограничительные характеристики | Способ добычи | Температура торфа при хранении, °С, не более |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
| Все типы торфяных месторождений | | | | | | | |
| Мелиоранты и питательные грунты | Не регламентируется | 20–30 | ≤ 25 | ≥ 20 | – | Фрезерный | 40 |
| Органические и органико-минеральные удобрения (в том числе гранулированные) | Не регламентируется | ≥ 20 | ≤ 25 | ≥ 20 | Содержание окислов железа и кальция ≤ 5 % | Фрезерный | 50 |
| Энергетическое топливо (фрезерный торф, топливные брикеты) | Не регламентируется | ≥ 20 | ≤ 23 | ≥ 10 000 | – | Фрезерный | 65 |
| Энергетическое топливо (компенсаторы) | Не регламентируется | ≥ 20 | ≤ 23 | ≥ 4000 | – | Фрезерный | 65 |
| Коммунально-бытовое топливо (кусковое) | Не регламентируется | ≥ 20 | ≤ 23 | ≥ 20 | Содержание мелочи ≤ 15 %, пнистость ≤ 3 % | Кусковой, мелкокусковой | 65 |
| Компосты | Не регламентируется | ≥ 20 | ≤ 25(40) | 20 | По согласованию с потребителем допускается А ≤ 40 %, СТБ 832-2001 | Фрезерный | 65 |
| Лечебные грязи | Не регламентируется | ≥ 30 | 5–20 (до 50) | 20–50 | – | Фрезерный | 35 |

Окончание табл. 1

| Возможная продукция на основе торфа | Ботанический состав (группа, вид) | Степень разложения, R, % | Зольность, А, % | Запасы торфа, тыс. т | Другие ограничительные характеристики | Способ добычи | Температура торфа при хранении, °С, не более |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|
| Низинный торфяных месторождений | | | | | | | |
| Гуматсодержащие биологически активные препараты роста, кормовые добавки, консерванты кормов | Древесно-травяная группа | ≥ 25 | ≤ 10 | ≥ 50 | - | Фрезерный, мел-кокусковой | 35 |
| Ингибитор коррозии металлов | Гипновый, осоковый, осоково-гипновый | ≥ 25 | ≤ 10 | ≥ 500 | Пнистость ≤ 3 % | Фрезерный, мел-кокусковой | 50 |
| Верховой торфяных месторождений | | | | | | | |
| Подстилочные, изоляционные и упаковочные материалы, горшочки для рассады | Моховая группа | ≤ 20 | ≤ 15 | ≥ 20 | Содержание мхов ≥ 70 %, пушицы ≤ 15 % | Фрезерный | 35 |
| Сорбенты нефтепоглощающие | Травяная и травяно-моховая группы | ≤ 15 | ≤ 5 | ≥ 500 | - | Фрезерный, рез-ной | 35 |
| Сорбенты газопоглощающие | Травяная и травяно-моховая группы | ≤ 35 | ≤ 10 | ≥ 500 | - | Фрезерный, рез-ной | 35 |
| Наполнитель пластмасс, торфошелочные реагенты | Древесно-травяно-моховый, сосново-пушицевый, пушицево-сфагновый | ≥ 30 | ≤ 10 | ≥ 500 | Содержание гуминовых веществ ≥ 35 % | Фрезерный, мел-кокусковой | 50 |
| Красители для древесины, текстиля, кожи | Пушицевый, сосново-пушицевый, пушицево-сфагновый | ≥ 25 | ≤ 5 | ≥ 500 | - | Фрезерный, кусковой | 60 |
| Гуматсодержащие биологические препараты роста, комовые добавки, консерванты кормов | Моховая группа | ≥ 25 | ≤ 12 | ≥ 50 | - | Фрезерный | 35 |
| Воск торфяной | Пушицевый, сосново-пушицевый, пушицево-сфагновый комплексный | ≥ 30 | ≤ 10 | ≥ 3000 | Содержание бен-зольных битумов ≥ 9 % (бензиновых ≥ 5 %) | Фрезерный, кусковой | 60 |
| Кокс торфяной | Пушицевый, сосново-пушицевый, пушицево-сфагновый комплексный | ≥ 35 | ≤ 5 | ≥ 500 | - | Кусковой | 65 |
| Активный уголь | Пушицевый, сосново-пушицевый, пушицево-сфагновый комплексный | ≥ 30 | ≤ 3 | ≥ 500 | - | Кусковой, мел-кокусковой | 65 |
| Комплексные жидкие гуминовые удобрения с микроэлементами | Древесно-травяная группа | ≥ 25 | ≤ 5 | ≥ 20 | - | - | 60 |

Таким образом, на основании анализа торфяного фонда с учетом обоснованных критериев по всем областям Республики Беларусь выбраны торфяные месторождения, которые пригодны для комплексного освоения на ближайшую и отдаленную перспективу. Именно такое направление использования этих уникальных природных ресурсов диктуется реалиями современного экономического развития нашего государства.

На карте-схеме (рис. 1) приведены в качестве примера выбранные торфяные месторождения по Брестской области.

В результате создана база данных по месторождениям, перспективным для комплексного использования. В ней по каждому объекту приведены данные его современного состояния, пользователям, общетехническим характеристикам (площади, глубине торфа, типу залежи, степени разложения, зольности, оставшимся запасам торфа) и вариантом комплексного использования. В качестве примера приведен фрагмент такой таблицы по Брестской области (табл. 2).

Выполнен анализ запасов сырья торфяного фонда с учетом его пригодности к производствам комплексного освоения этих ресурсов. Результаты показали, что запасы торфа, перспективные для организации разнообразных производств по глубокой переработке торфа имеются. Эти запасы неравнозначны в различных областях республики: по пригодности для ряда уникальных продуктов таковые отсутствуют в некоторых регионах. Наиболее широко распространено сырье, пригодное для производства органических удобрений, питательных грунтов, мелиорантов, компостов, оно имеется во всех областях и районах республики, а запасы его составляют порядка 400–500 млн т. Значительны запасы и широко распространены по территории торфяные ресурсы топливного назначения, их столько же. На среднем уровне по запасам имеется сырье, перспективное для производства сорбентов газопоглощающих, гуматсодержащих биологически активных веществ, упаковочных материалов, ингибиторов коррозии. Ограничены торфяные ресурсы для производства торфяного воска, сорбентов нефтепоглощающих, активных углей.

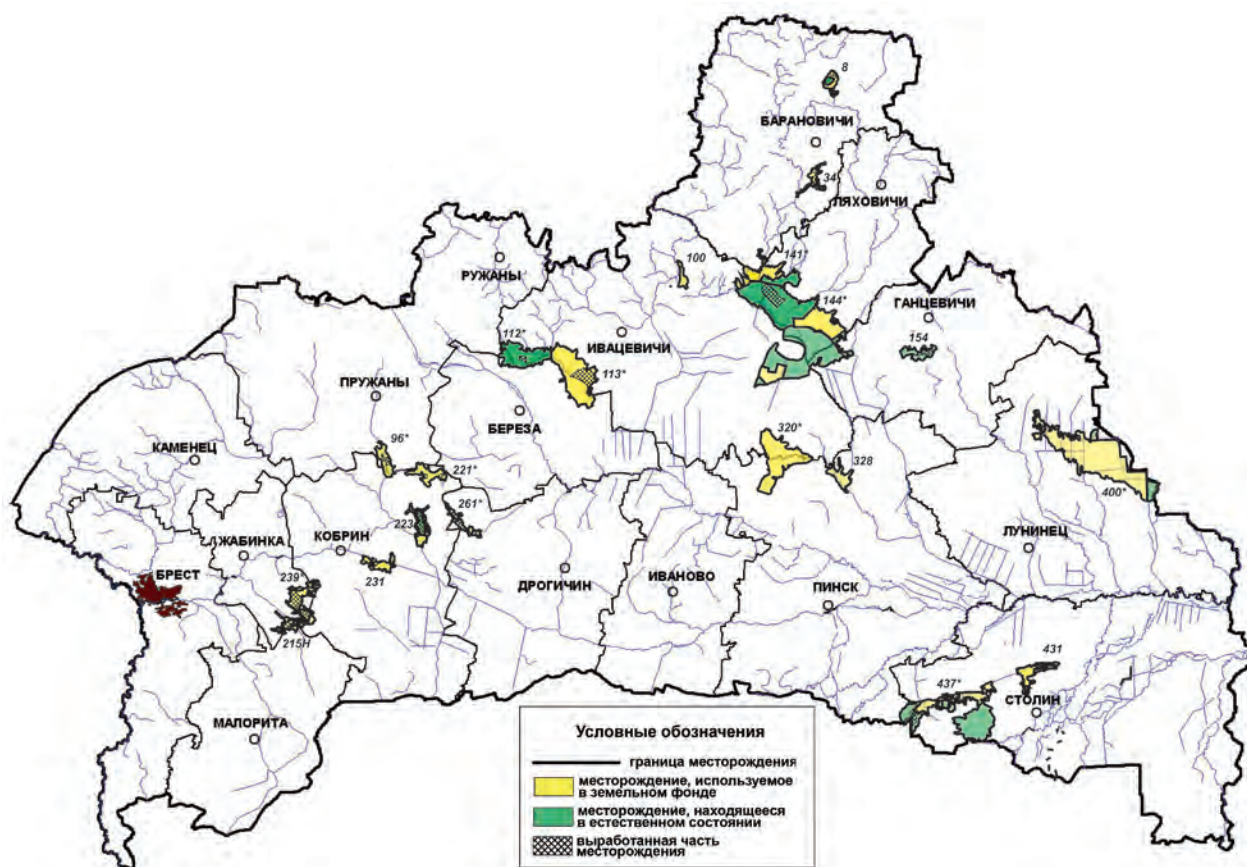


Рис. 1. Карта-схема перспективных для комплексного освоения торфяных месторождений Брестской области

Таблица 2

Перечень перспективных для комплексного освоения торфяных месторождений Брестской области

| № по кадастру | Наименование торфяного месторождения | Современное состояние и использование | Площадь $F_{пр}$, га | Глубина залежи, $h_{ср}$ | Качественные показатели торфяной залежи, % | | | | | | Оставшийся запас торфа, Q, тыс. т. | Вариант комплексного использования |
|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------------|---|---|---|----------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | | тип | | | | степень разложения R | зольность A ^c | | |
| | | | | | Н | П | В | С | | | | |
| Барановичский район | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Корытино | Осушено, сенокос — ПРУТП «Колпеница», КУСПТП «Барановичский райагросервис», РУПС «птицефабрика "Дружба"». Часть закустарена, водоохранная зона р. Щара, земли запаса | 210 | 2,5 | 100 | | | | 40 | 14,4 | 887 | 1, 3 |
| 34 | Мутвица | Луговые — ЗАО «Щара-Агро», ОАО «Барановичская птицефабрика». Отвод земель для ПРУТП «Колпеница» | 230 | 1,75 | 100 | | | | 45 | 14,9 | 458 | 1, 3 |
| Ганцевичский район | | | | | | | | | | | | |
| 154 | Грады | Сельскохозяйственное использование — СПК «Березовец». Окружено лесом — ГЛФ | 210 | 1,56 | 100 | | | | 44 | 17,2 | 359 | 1, 3 |

На диаграмме (рис. 2) в схематической форме представлены имеющиеся потенциальные запасы в торфяном фонде, которые могут быть использованы при потребности и экономической целесообразности на основные группы продукции комплексного использования.

Таким образом, полученная база данных по перечню торфяных месторождений, перспективных для комплексного освоения на бли-

жайшую и отдаленную перспективу является важнейшей основой для последовательного развития этого экологически выигрышного направления использования торфяных ресурсов. Представленные в этой базе данные будут востребованы при планировании и проектной реализации новых инновационных производств по выпуску наукоемкой продукции многоцелевого назначения для различных областей экономики.

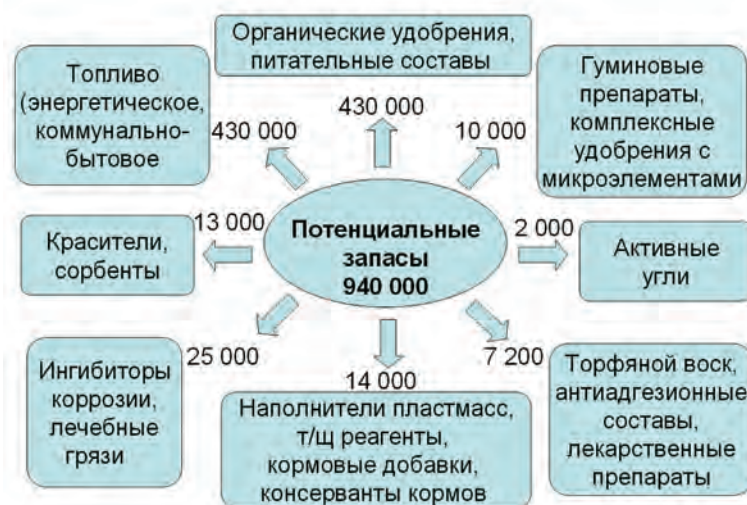


Рис. 2. Запасы торфяного сырья для производства продукции комплексного освоения, тыс. т

Литература:

1. Схема рационального использования и охраны торфяных ресурсов БССР (Брестская, Витебская, Гомельская, Гродненская, Минская, Могилевская области): справочник. — Минск, 1990.
2. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденная указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433. — Минск, 2007.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 декабря 2006 г. № 1726 «Об утверждении плана мероприятий по использованию в республике местных топливно-энергетических ресурсов // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь от 09.01.2007 г. № 4 5/24439.
4. Государственная программа «Торф» на 2008–2010 гг. и на период до 2020 г. — Минск: РУП «Промпечать», 2008. — 140 с.
5. Протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь о ходе выполнения Государственной программы «Торф» на 2008–2010 гг. и на период до 2020 г. от 21 апреля 2009 № 13. — Минск, 2009.
6. Колесин, В. Н. Научно-исследовательские работы по комплексному использованию торфа / В. Н. Колесин // Торфяная промышленность. — 1974. — № 11. — С. 5–9.
7. Колесин, В. Н. Новые виды продукции на основе торфа / В. Н. Колесин [и др.] // Торфяная промышленность. — 1976. — № 8. — С. 11–14.
8. Паплаускас, Л. И. Новое в комплексном использовании торфяных месторождений и производстве торфяной продукции в Литовской ССР / Л. И. Паплаускас // Торфяная промышленность. — 1974. — № 11. — С. 11–14.
9. Комплексное использование торфа. — М.: Недра, 1965. — Вып. 1. — 288 с.
10. Новые процессы и продукты переработки торфа. — Минск, 1982. — 204 с.
11. Передовой опыт комплексного использования торфа. Обмен опытом. — Минск, 1972. — 128 с.
12. Мелиоранты для восстановления плодородия нарушенных земель и деградированных почв / Соколов Г. А. [и др.] // Природопользование. — 2003. — Вып. 14. — С. 172–175.
13. Технология приготовления органоминеральных гранулированных удобрений / А. В. Тишкович [и др.] // Инф. листок № 115–1991. — Минск: БелНИИНТИ и ТЭИ Госплана БССР, 1991. — 2 с.
14. Томсон, А. Э. Торф и продукты его переработки / А. Э. Томсон, Г. В. Наумова. — Минск: Беларус. навука, 2009. — 328 с.
15. Физико-химические и структурные свойства композиционных сорбционных материалов на основе торфа и минеральных составляющих / А. Э. Томсон [и др.] // Природопользование. — 2004. — Вып. 10. — С. 157–170.
16. Лиштван, И. И. Основные свойства торфа и методы его определения / И. И. Лиштван, Н. Т. Король. — Минск, 1975. — 320 с.
17. Пидопличко, А. П. Торфяные месторождения Беларуси / А. П. Пидопличко. — Минск, 1961. — 192 с.