

А.В. Лыгач, В.А. Игнаткина, В.Н. Лыгач

ФОСФОРИТЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ — ВАЖНЕЙШИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Производство минеральных удобрений зависит от наличия и качества фосфорсодержащего сырья, в частности, от Кольского апатитового концентрата. Высокая стоимость последнего и его дефицит ставит задачу вовлечения минеральных удобрений бедного фосфором сырья, в частности, Егорьевских желваковых фосфоритов. Из них возможно производство как простейшего удобрения — фосфоритной муки, так и фосконцентрата для химической переработки. Осуществление этой проблемы возможно путем создания технологии получения из таких руд фосконцентрата (более 27% P_2O_5), пригодного для химической переработки. Большая роль для фосфоритизации пахотных земель должно отводиться также малым месторождениям желваковых фосфоритов. На их базе в короткие сроки путем создания мобильных установок можно производить для кислых бедных фосфором почв более 1,5 млн т дешевой фосфоритной муки.

Ключевые слова: минеральные удобрения, желваковые фосфориты, апатитовый концентрат, Егорьевское месторождение, плодородие сельскохозяйственных угодий.

DOI: 10.25018/0236-1493-2018-2-0-5-12

Одной из острейших проблем любой страны является обеспечение ее продуктами питания, которые поставляются сельским хозяйством, и, прежде всего, растениеводством. Поскольку наличие и расширение плодородных посевных площадей в нашей стране весьма ограничены, то продовольственная безопасность ее может быть обеспечена только путем повышения урожайности посевов, что напрямую связано с использованием на сельскохозяйственных угодьях минеральных удобрений, обеспечивающих повышение плодородия почв.

Известно, что растения развиваются за счет питательных веществ, которые

они берут из почвы воды и воздуха. При этом почва это та кладовая, где содержится большинство веществ, которые необходимы для питания растений. Поэтому почва и является главным средством сельскохозяйственного производства. Ее плодородие создавалось тысячелетиями, тем не менее оно безгранично, поскольку с каждого ее гектара растения ежегодно забирают до 14 кг фосфора, до 24 кг калия и до 50 кг азота. Поэтому для обеспечения высоких урожаев сельскохозяйственной продукции необходимо поддержание в почвах требуемого количества вышеуказанных химических элементов.

Эта проблема может быть решена путем химизации сельского хозяйства на основе развития промышленности по производству минеральных удобрений. Для того, чтобы растения хорошо развивались, им необходимы питательные вещества, недостаток которых нарушает нормальный их рост и заметно сказывается на их продуктивности. Многие из таких питательных веществ почти всегда имеются в почве в достаточном количестве. Однако фосфора, калия и азота растения забирают из почвы много и их, прежде всего, необходимо дополнительно вносить в почву, так как недостаток в почве одного из них можно обнаружить даже по внешним признакам. Так при недостатке азота в листьях растений появляется светло-зеленая или желто-зеленая окраска, они оказываются узкими, тонкими и быстро засыхают. При этом резко снижается число плодов и зерен. Если в почве недостаточно фосфора, то на листьях появляются сначала бурые, а затем коричневые пятна, меняют при этом окраску и стебли листьев. Когда листья коробятся, чернеют с краев и затем отмирают, а сами растения плохо растут, это указывает на то, что оно не испытывает недостаток в калии.

Низкое плодородие большей части почв является следствием древнего оледенения, в результате которого сформировались дерново-подзолистые и серые лесные почвы, характеризующиеся пониженным содержанием фосфора и повышенной кислотностью. Недостаток в таких почвах подвижного фосфора способствует их деградации, исчезновению гумусового слоя, а, следовательно, низкой урожайности сельской продукции. Для повышения урожайности таких почв требуется интенсивное внесение в них минеральных удобрений и, особенно фосфорных. Однако даже в лучшие восьмидесятые годы прошлого столетия на наши поля вносилось в среднем толь-

ко 140 кг/га действующего вещества минеральных удобрений, что значительно ниже, чем в наиболее развитых странах Европы, как, например, в Голландии, где использовалось их до 800 кг/га с получением урожая зерновых 70 ц/га. После распада СССР и последующим глубоким экономическим кризисом внесение минеральных удобрений на наши поля снизилось почти до 12 кг/га, в том числе по наиболее необходимому растениям фосфору — в 9 раз. Снижение производства фосфорных удобрений было обусловлено резким трехкратным падением производства апатитового концентрата, а производство фосфоритной муки, которое достигало к этому времени до 4–5 млн т/год, вообще прекратилось.

Дефицит фосфора в почвах России установлен давно. Он вызвал необходимость создания еще в XIX столетии на базе широко распространенных в Нечерноземье и соседних областях небольших месторождений бедных фосфором желваковых фосфоритов предприятий по производству только фосфоритной муки, которая с успехом в то время использовалась в сельском хозяйстве. Для производства же водорастворимых фосфорсодержащих удобрений вышеуказанные желваковые фосфориты из-за повышенного содержания в них железа и пониженного содержания фосфора были непригодны [1–6].

Фосфоритная мука — это сыромолотые тонко измельченные фосфориты. Она трудно растворима, однако, на почвах с повышенной кислотностью ее агрохимическая эффективность возрастает и почти равна суперфосфату, но дешевле его в 5 раз. Кроме того, в отличие от суперфосфата, ее агрохимическое воздействие продолжается в течение нескольких лет после внесения. В связи с этим в начале XX в. в России стали создавать малые предприятия по про-

изводству дешевой фосфоритной муки, которая с успехом применялась на кислых бедных фосфором почвах.

В результате к концу 30-х годов прошлого столетия в нашей стране функционировало до 20 небольших рудников, добывающих желваковые фосфориты и малых предприятий по их размолу и производству фосмуки. Эти предприятия выпускали в сумме до 1300 тыс. т фосмуки, составляющих 25–30% от общего объема фосфорсодержащих удобрений. Одновременно, в этот период времени в Хибинах были выявлены, а затем и освоены уникальные месторождения апатит-нефелиновых руд. Получаемый из них апатитовый концентрат — лучшее в мире фосфатное сырье для производства водорастворимых минеральных удобрений, которое быстро нарастало и в конце в конце 80-х годов производство концентрата достигало до 20 млн т в год. Роль фосмуки также возросла в 70–80-х годах, когда для снижения дефицита фосфора в почвах было развернуто их фосфоритование. Оно проводилось во все возрастающих объемах, и было финансируемо государством. В 1990 г. было произведено фосмуки 4,098 тыс. т в натуре (1,023 тыс. т P_2O_5). Однако, такой объем производства фосмуки был сконцентрирован лишь на трех месторождениях — Егорьевском, Вятско-Камском и Полпинском, с которых фосмука транспортировалась на далекие расстояния, даже на Дальний Восток. При этом флагманом производства фосмуки в России являлось базирующееся на Егорьевском месторождении желваковых фосфоритов ПО «Фосфаты», дающее до 50% общего ее выпуска. К сожалению, такая гигантомания привела к закрытию малых предприятий, что отрицательно сказалось на дальнейшем производстве фосмуки.

В самом начале 90-х годов в России наступил глубокий экономический кри-

зис, который сказался и на промышленности по производству минеральных удобрений. В результате производство апатитового концентрата сократилось в 3 раза, еще более сократилось производство водорастворимых фосфорных удобрений, а все, что производилось, чтобы не закрыть соответствующие заводы, шло на экспорт. Производство же фосфоритной муки, как отмечалось выше, прекратилось полностью. Почвы России стали истощаться, урожайность сельскохозяйственных культур сильно сократилась.

В последние годы положение с производством водорастворимых минеральных удобрений стало выправляться. Поставки таких удобрений на поля нашей страны, хотя и в недостаточном количестве, стали возрастать. Однако, ограниченность производства Кольского апатитового концентрата и отсутствие серьезных перспектив его роста заставляют в сложившихся условиях истощения фосфором почв, искать другие источники минерального сырья для производства фосфорных удобрений. Это указывает на то что рост спроса на фосфатные удобрения, а также дефицит богатых фосфором легкообогатимых апатитовых руд вызывают необходимость вовлечения в переработку фосфоритовых руд с более низким, чем апатитовые руды качеством, изыскивая при этом эффективные способы и условия их обогащения. Эта необходимо потому, что практически все фосфорсодержащие руды, несмотря на их разнообразие и сложный минеральный состав, подвергаются обогащению с получением товарных концентратов, пригодных для химической переработки на фосфорную кислоту и сложные водорастворимые удобрения. Степень же обогатимости фосфоритовых руд зависит, во-первых, от содержания в них как полезного, так и вредных компонентов, во-вторых, от структурно-текстурных их особенностей, в-третьих, от характера

взаимопрорастания минералов и степени раскрытия сростков, и в четвертых, от минералогической природы фосфатного и сопутствующих минералов, а также от наличия в руде глинистых и органических примесей.

Из вышеизложенного следует, что производство минеральных удобрений в нашей стране должно базироваться не только на легкообогатимых богатых фосфором рудах месторождений Кольского полуострова, но и на бедных фосфором фосфоритовых рудах и, в частности, желваковых фосфоритах. Такие руды имеют сложный минеральный состав и характеризуются весьма трудной обогатимостью, в связи с чем для повышения их качества необходимы в зависимости от поставленной задачи специальные технологии их обогащения и в том числе, обеспечивающие получение из них фосконцентрата, пригодного для химической переработки [7—14].

Для реализации этой задачи, в первую очередь, должны быть использованы желваковые фосфориты одного из самых крупных месторождений России — Егорьевского месторождения и, прежде всего, вовлечь в разработку сохранившиеся южные участки этого месторождения, особенностью которых являются незначительные мощности кварц-глауконитового прослоя, разделяющего верхний и нижний фосфоритовые пласты, что открывает перспективу совместной разработки этих пластов и песчаного прослоя. Качество руды, при этом, понизится незначительно, а горно-технические условия добычных работ существенно упрощаются. Первоочередным из этих участков, на наш взгляд, является Новочеркасский, где, в настоящее время из его вскрышных пород осуществляется добыча кварцевых песков для их обогащения на ОАО «Кварцит».

До распада СССР на базе Егорьевских желваковых фосфоритов действо-

вали мощные предприятия, производящие около 1,7 млн т 19-ти процентной по P_2O_5 фосфоритовой муки. Однако с ростом цен на энергоносители и транспортировку, распадом крупных сельскохозяйственных предприятий (колхозов, совхозов), эксплуатация желваковых фосфоритов, а следовательно и производство фосмуки прекратилось, что весьма негативно сказалось на продуктивности сельскохозяйственных угодий Московской области. Исходя из этих предпосылок, а также учитывая недостаток промышленности по производству минеральных удобрений в фосфорсодержащем сырье (в частности для ОАО «Воскресенские минеральные удобрения»), пригодном для химической переработки на фосфорную кислоту и сложные удобрения, возобновления добычи и производства из них фосфорсодержащей продукции для химпереработки является весьма актуальной задачей, а для Егорьевского месторождения, как отмечалось выше, и первоочередной.

В случае, если с разработкой участков Егорьевского месторождения возникнут какие-то трудности, то сырьевой базой может явиться соседнее Северское месторождение желваковых фосфоритов. Это месторождение находится примерно в 25 км к юго-востоку от Егорьевского месторождения, на противоположном правом берегу реки Москвы, где через месторождение протекает впадающее в нее, река Северка, от которой месторождение и получило свое название. Месторождение расположено на правом берегу реки Москвы, выше Коломны и ниже Бронниц. Через месторождение проходит железная дорога, выходящая на Воскресенск и далее на Егорьевск. Детальная разведка месторождения проводилась в 1974—1976 гг. Фосфаты здесь образованы одним — двумя сближенными фосслоями, объединенными в единый промпласт средней мощно-

сти 1,05 м с содержанием пятиоксида фосфора 11–12%, содержание же P_2O_5 в мытом первичном концентрате (крупность +0,5 мм) составляет 21–22%. Горно-геологические условия благоприятны для открытой разработки, коэффициент вскрыши 7,2 м³/т, осушение возможно самотечное. Запасы фосфоритовой руды на этом месторождении по категории А+В+С₁+С₂ составляют 169,5 млн т.

Восстановление в нашей стране крупнотоннажного производства минеральных удобрений и, особенно, применение их на полях, как стандартных водорастворимых фосудобрений, так и фосмуки, крайне необходимо. В отношении первых из них, за счет увеличения производства Кольского апатитового концентрата (примерно 12 млн т), этот процесс уже начался. Развитие же производства фосмуки может и должно осуществляться не только за счет фосфоритов Егорьевского месторождения, но и созданием широко разветвленной сети малых предприятий с производством фосмуки местного значения, не требующей дальнейшей транспортировки. Такие предприятия могут оснащаться стандартными стационарными и мобильными установками, в основе которых положены простейшие технологии и техническое оборудование. Сырьевая база для этого имеется в виде более чем 200 малых и средних месторождений с запасами около 5,0 млрд т с различной степенью разведанности. Освоение этих месторождений позволит в короткие сроки (3–5 лет) довести общее производство фосмуки до примерно 1,5 млн т в год.

В настоящее время обеспеченность промышленности по производству минеральных удобрений запасами фосфорсодержащего сырья в соответствии с государственным балансом РФ по категории А+В+С₁ числятся (по массе P_2O_5): апатиты в количестве 808,6 млн т и фосфориты — 199,1 млн т. Запасы этого сырья по категории С₂ с учетом забалансовых

руд составляют 239 и 304,4 млн т соответственно. Кроме того, к постановке на баланс готовятся запасы, пригодные к освоению по апатитам — 297,3 млн т, а по фосфоритам — 104,6 млн т [15]. При этом, государственным балансом предусмотрены апатитовые руды только Кольского полуострова, а основная часть фосфоритов (92%) приходится на низкосортные желваковые руды Верхнекамского и Егорьевского месторождений, которые к настоящему времени не используются. В нашей стране по данным [4] предусмотрены производство и потребление фосфорсодержащих минеральных удобрений с учетом экспорта к 2030 г. в объеме 6–8 млн т (100% P_2O_5).

Приведенные данные по запасам фосфорсодержащего сырья указывают на то, что Россия достаточно обеспечена фосфорсодержащим сырьем, однако освоение этих сырьевых источников требует длительного времени и больших капитальных затрат. В нынешних условиях в нашей стране чрезвычайно ограниченного внесения на поля фосфорсодержащих удобрений, создание соответствующих крупномасштабных производств на базе крупных месторождений желваковых фосфоритов растянется на длительный срок. Чтобы в этот период, хотя бы частично снизить дефицит фосфора в почвах, представляется целесообразным и даже весьма необходимым прибегнуть как в 30-х годах прошлого столетия к созданию на базе небольших месторождений желваковых руд производства фосфоритной муки, что возможно осуществить в весьма короткие сроки при небольших капиталовложениях.

В новых экономических условиях развитие фосмуки, в первую очередь, целесообразно осуществлять с созданием на базе небольших месторождений желваковых фосфоритов широко развитой сети малых предприятий по производству фосмуки местного значения,

что исключит расходы на дальнюю ее транспортировку. При этом такие предприятия должны базироваться на стандартных стационарных или мобильных установках, в основе которых будут простые технологические процессы и оборудование. Представляется возможным и целесообразным дополнительно повысить агроэффективность фосмуки, путем ее комплексования с органо-минеральными удобрениями (куриный помет, различный навоз, торф и др.), или механической активации, путем ее сверх тонкого измельчения. Последнее позволит повысить усваиваемый растениями лимонорастворимый фосфор почти двухкратно.

Создание местных предприятий по производству фосмуки зависит, прежде всего, от регионального Управления сельским хозяйством, но важная роль в этом принадлежит Министерству сельского хозяйства Российской Федерации, которое пока должной активности не проявляет.

Такова основная концепция первоочередного освоения фосфатно-сырьевой базы России, обеспечивающей повышения плодородия сельскохозяйственных угодий за счет насыщения их фосфором и, как следствие, повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Набиулин Ю. Н. Производство и применение фосфоритной муки. — М.: НИТЭХИМ, 1979.
2. Ульянов Н. С., Машьянова А. В. Развитие обогащения фосфоритов Егорьевского месторождения // Труды ГИГХС. — 1969. — № 15. — С. 17—37.
3. Ратобильская Л. Д., Бойко Н. Н., Кожевников А. О. Обогащение фосфатных руд. — М.: Недра, 1979.
4. Бабкин В. В., Успенский Д. Д. Новая стратегия. Химия—2030. Высокие переделы сырья. Кластеризация. Химизация индустрии РФ. — М.: Лица, 2015. — 222 с.
5. Блисловский В. З. Вещественный состав и обогатимость фосфатных руд. — М.: Недра, 1983. — С. 57—80.
6. Ангелов А. И., Левин Б. В., Черненко Ю. Д. Фосфатное сырье. — М.: Недра, 2000.
7. Смирнов Ю. М., Бражник И. С., Холомянский И. Я., Горский Г. Л. О получении фосфатного сырья для производства сложных удобрений из железистых фосфоритов Егорьевского и Вятско-Камского месторождений // Химическая промышленность сегодня. — 2011. — № 1. — С. 18—25.
8. Классен П. В., Завертяева Т. И. Исследование технологии фосфатных удобрений с использованием сырья различных месторождений / Труды НИУИФ—85 лет. — М., 2004. — С. 158—174.
9. Ангелов А. И., Коршунов В. В., Левин Б. В. Перспективы вовлечения низкосортного фосфатного сырья в производство удобрений / Труды НИУИФ—85 лет. — М., 2004. — С. 287—293.
10. Классен П. В., Суцев С. В., Кладос Д. К. и др. Изучение возможности использования отечественных фосфоритов (на примере Егорьевских) для получения экстракционной фосфорной кислоты и фосфорсодержащих удобрений // Химическая промышленность сегодня. — 2010. — № 2. — С. 26—31.
11. Левин Б. В., Давыденко В. В., Суцев С. В. и др. Актуальность и практические шаги по вовлечению низкосортного сырья фосфатного сырья в переработку на сложные удобрения // Химическая промышленность сегодня. — 2006. — № 11. — С. 11—18.
12. Лыгач А. В., Игнаткина В. А., Лыгач В. Н. Флотационное обогащение бедных желваковых фосфоритовых руд / Материалы международной конференции «Ресурсосбережение и охрана окружающей среды при обогащении и переработки минерального сырья». — СПб., 2016. — С. 529—532.
13. Лыгач А. В., Игнаткина В. А., Лыгач В. Н., Макавецкос А. Р. Исследование вещественного состава фосфоритов Егорьевского месторождения / Сборник материалов XI конгресса стран СНГ. — М., 2017. — С. 305—309.
14. Ладыгина Г. В., Лыгач А. В. Разработка технологии обогащения труднообогатимых желваковых фосфоритов. Материалы международной научно-практической конференции. — М.: НИУИФ, 2015. — С. 123—127.
15. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2011 г. Выпуск 43. Фосфоритовые руды. — М.: МПРИЗ, 2011. — 79 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Лыгач Артем Викторович¹ — аспирант,
Игнаткина Владислава Анатольевна¹ — доктор технических наук, профессор,
Лыгач Виктор Никифорович¹ — кандидат технических наук, профессор,
e-mail: victor-gog6@yandex.ru,
¹ МГИ НИТУ «МИСиС».

ISSN 0236-1493. Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2018. No. 2, pp. 5–12.

A.V. Lygach, V.A. Ignatkina, V.N. Lygach

CENTRAL RUSSIA'S PHOSPHORITE — TOP-PRIORITY SOURCE FOR PRODUCTION OF SIMPLE AND COMPOSITE MINERAL FERTILIZERS

Food security of Russia depends on production of phosphor-bearing mineral fertilizers for the deficiency of phosphor vital for plants in soil has an adverse effect on productivity of agricultural lands. Production of mineral fertilizers in our country is governed by the availability and quality of phosphorus-containing raw material, in particular, Kola apatite concentrate. On the other hand, high price and deficiency of the latter results in the introduction of low-phosphorus minerals in the production of fertilizers, in particular, Egorievsky nodular phosphorite. Such minerals are suitable for manufacturing the simplest fertilizer of ground phosphate and a phosconcentrate meant for the further chemical treatment. To this effect, it is required to develop a technology for the production of phosconcentrate from such ore (P₂O₅ content higher than 27%). Small deposits of nodular phosphorite should also be assigned a big part in phosphatization of plowland. These deposits can accommodate mobile plants for manufacturing inexpensive ground phosphate, i.e. ecologically pure long-acting fertilizer for acidic phosphorus-deficient soil. This is the concept of food security of our country.

Key words: mineral fertilizers, zhelvakova phosphates, apatite concentrate, Egor'evskiy field, the fertility of agricultural land.

DOI: 10.25018/0236-1493-2018-2-0-5-12

AUTHORS

Lygach A.V.¹, Graduate Student,
Ignatkina V.A.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Lygach V.N.¹, Candidate of Technical Sciences, Professor,
e-mail: victor-gog6@yandex.ru,
¹ Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS»,
119049, Moscow, Russia.

REFERENCES

1. Nabiulin Yu. N. *Proizvodstvo i primeneniye fosforitnoy muki* (Production and application of ground phosphate), Moscow, NITEKhIM, 1979.
2. Ul'yanov N. S., Mash'yanova A. V. *Trudy GIGKhS*. 1969, no 15, pp. 17–37.
3. Ratobyl'skaya L. D., Boyko N. N., Kozhevnikov A. O. *Obogashcheniye fosfatnykh rud* (Phosphate-bearing ore processing), Moscow, Nedra, 1979.
4. Babkin V. V., Uspenskiy D. D. *Novaya strategiya. Khimiya–2030. Vysokie peredely syr'ya. Klasterizatsiya. Khimizatsiya industrii RF* (New strategy. Chemistry-2030. Deep processing. Clusterization. Chemization of industry in Russia), Moscow, Lika, 2015, 222 p.
5. Blislovskiy V. Z. *Veshchestvennyy sostav i obogatimost' fosfatnykh rud* (Material constitution and processability of phosphate-bearing ore), Moscow, Nedra, 1983, pp. 57–80.
6. Angelov A. I., Levin B. V., Chernenko Yu. D. *Fosfatnoe syr'e* (Phosphate raw material), Moscow, Nedra, 2000.

7. Smirnov Yu. M., Brazhnik I. S., Kholomyanskiy I. Ya., Gorskiy G. L. *Khimicheskaya promyshlennost' segodnya*. 2011, no 1, pp. 18–25.

8. Klassen P. V., Zavertyaeva T. I. *Trudy NIUIF—85 let* (Transactions of the Research Institute for Fertilizers and Insectofungicides—The 85th Anniversary), Moscow, 2004, pp. 158–174.

9. Angelov A. I., Korshunov V. V., Levin B. V. *Trudy NIUIF—85 let* (Transactions of the Research Institute for Fertilizers and Insectofungicides—The 85th Anniversary), Moscow, 2004, pp. 287–293.

10. Klassen P. V., Sushchev S. V., Klados D. K. *Khimicheskaya promyshlennost' segodnya*. 2010, no 2, pp. 26–31.

11. Levin B. V., Davydenko V. V., Sushchev S. V. *Khimicheskaya promyshlennost' segodnya*. 2006, no 11, pp. 11–18.

12. Lygach A. V., Ignatkina V. A., Lygach V. N. *Resursosberezhenie i okhrana okruzhaeshchey sredy pri obogashchenii i pererabotki mineral'nogo syr'ya. Materialy mezhdunarodnoy konferentsii* (Resource saving and environmental protection in mineral processing and treatment. International Conference Proceedings), Saint-Petersburg, 2016, pp. 529–532.

13. Lygach A. V., Ignatkina V. A., Lygach V. N., Makavetskos A. R. *Sbornik materialov XI kongressa stran SNG* (Proceedings of XI Congress of CIS Countries), Moscow, 2017, pp. 305–309.

14. Ladygina G. V., Lygach A. V. *Razrabotka tekhnologii obogashcheniya trudnoobogatimyykh zhel'vakovyykh fosforitov. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (Development of Processing Technologies for Rebellious Nodular Phosphorite: International Scientific-Practical Conference Proceedings), Moscow, NIUIF, 2015, pp. 123–127.

15. *Gosudarstvennyy balans zapasov poleznykh iskopaemykh Rossiyskoy Federatsii na 01.01.2011 g.* Vyp. 43. Fosforitovye rudy (State balance sheet of mineral reserves of the Russian Federation as of January 1, 2011. Issue 43. Phosphorite ore), Moscow, MPRIZ, 2011, 79 p.



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)

ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ

(2017, № 12, СВ 28, 24 с.)

Пшенин Владимир Викторович¹ — кандидат технических наук, научный сотрудник,
e-mail: vladimirspmi@mail.ru,

Гайсин Марат Тагирович¹ — заместитель заведующего лаборатории,

Закиров Айдар Ильдусович — кандидат технических наук, инженер, ООО «Транснефт–Балтика»,

¹ Научно-технический центр ООО «НИИ Транснефть».

Объемы отгрузки нефти через морские терминалы неуклонно возрастают. Применительно к ООО «Транснефть — Порт Козьмино» (конечная точка трубопроводной системы «Восточная Сибирь — Тихий океан») количество отгруженной нефти за 2010 г. составило 15,3 млн , в 2016 г. — 31,8 млн т. Вместе с тем растут потери углеводородов и угроза экологической безопасности. Возрастает вовлеченность в процесс транспорта высоковязких и битуминозных нефтей. Это обусловлено истощением месторождений с традиционными углеводородными ресурсами, возрастающей конкуренцией среди нефтяных компаний, а также развитием технологий добычи. Обозначенные тенденции формируют ту повестку дня, которая определит ближайшее будущее в этих областях транспорта нефти.

PROBLEMS OF ENERGY SAVING IN THE TRANSPORTATION OF OIL

Pshenin V.V.¹, Gaysin M.T.¹, Zakirov A.I., Transneft Baltic, LLC, Russia,

¹ Pipeline Transport Institute, LLC, Russia.

The shipment volumes of oil through marine terminals have been steadily increasing. For example, in relation to «Transneft — Port Kozmino» (the end point of the pipeline system «Eastern Siberia — Pacific ocean»), the amount of oil shipped in 2010 amounted to 15.3 million tonnes, and in 2016 to 31.8 million tonnes. Together with increasing shipment volumes grow and the loss of hydrocarbons, as well as the threat to environmental security. Increased involvement in the process of transport of high-viscosity and bituminous oil. This is due to the depletion of traditional hydrocarbon resources, increasing competition among oil companies, as well as the development of extraction technologies. Identified the trends that shape the agenda that will determine the near future in these areas transport of oil.