

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСК И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

УДК 553.04

© Смирнова Т.С., Вахидова Л.М.,
Мирабидинов Ш.Н., Молотов С.А., 2013

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ И МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.С. Смирнова, Л.М. Вахидова, Ш.Н. Мирабидинов, С.А. Молотов

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Исследуется минерально-сырьевой потенциал России как один из важнейших факторов устойчивого развития экономики страны и составная часть мирового потенциала. Предмет исследования – нефте- и газодобывающие регионы РФ (оценка запасов горючих ископаемых, состояние и перспективы). Проблемы и принципы рационального природопользования. Цели работы – изучение минерально-сырьевой базы регионов России, обобщение и анализ мирового опыта добычи нефти, газа. Рассматриваются подходы к рациональному природопользованию. Сделаны выводы, что мировая экономика в настоящее время в целом достаточно обеспечена минерально-сырьевой базой, Россия занимает достойное место в мире по обеспеченности минеральными ресурсами. Сделан вывод, что необходимо в течение ближайших 50 лет постепенно заменить нефть углем и горючими сланцами, запасов которых достаточно на 250–300 лет. Не рационально существовать только за счет минеральных ресурсов, необходимо развивать новейшие технологии в промышленности и сельском хозяйстве. Аналогично опыту развитых стран целесообразно максимально использовать собственную минерально-сырьевую базу и далее компенсировать недостающее сырье за счет экспорта. Необходимы оптимизированные системы использования, развития минерально-сырьевой базы и рационального природопользования в рамках мирового сообщества. Необходимо развивать стратегию рационального использования мирового минерально-сырьевого потенциала на основе его эколого-экономической оценки. Области применения результатов: геология нефти и газа, рациональное природопользование.

Ключевые слова: минерально-сырьевая база, мировой потенциал, истощение ресурсов, Россия, внутренняя потребность, регионы, горючие ископаемые, нефть, газ, добыча, прогноз, стратегия, эколого-экономическая оценка, рациональное природопользование, международный рынок.

MINERAL RESOURCES OF RUSSIA AND NATURE MANAGEMENT INTERNATIONAL EXPERIENCE

T.S. Smirnova, L.M. Vakhidova, Sh.N. Mirabidinov, S.A. Molotov

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

The mineral resource potential of Russia as one of the most important factors for sustainable economic development of the country and an integral part of the world's potential is investigated. Subject of research - oil and gas regions of Russia (estimated reserves of fossil fuels, the state and prospects). Problems and principles of environmental management. Objectives of work – the study of the mineral resource base regions of Russia, collation and analysis of international experience in oil production and gas. It is concluded that the world economy is now generally provided with sufficient resource base, Russia occupies its rightful place in the world for its mineral resources. Annual growth of reserves does not make wane from mining. It was concluded that it is necessary for the next 50 years to gradually replace oil with coal and shale, reserves of which are enough for 250-300 years. It is not rationally exist only due to mineral resources. It is necessary to develop the latest technology in industry and agriculture. Analogous to the experience of developed countries, it is advisable to make the most of its own mineral resource base and further compensate for the missing materials from exports. It is necessary to optimize system of use, development of mineral resource base and environmental management within the global community. Is necessary to develop a strategy of rational use of world mineral potential based on its environmental and economic assessment. Results area of application: petroleum geology, environmental management.

Keywords: mineral resources, the global potential, resource depletion, Russia, domestic needs, regions, fossil fuels, oil, gas, mining, forecasting, strategy, economic evaluation, environmental management, international market.

Минерально-сырьевая база России и ее значение

Минерально-сырьевая база России – важнейшее звено сырьевого потенциала нашей планеты [1]. Она обеспечивает внутренние потребности страны в большинстве видов минерального сырья и имеет значительные экспортные возможности. В прошлом веке извлечение полезных ископаемых из недр земли происходило особенно активно. В связи с этим ученые и производственники серьезно озабочены проблемой истощения минеральных ресурсов в ближайшей исторической перспективе.

В настоящее время Россия является мощной минерально-сырьевой державой мира [2–6]. Стоимость разведанных и предварительно оцененных запасов на ее территории составляет 29 трлн долл., а прогнозируемые запасы оцениваются в 140 трлн долл. США. Минеральное сырье и продукты его переработки на сегодняшний день обеспечивают до 70 % валютных поступлений государства. Наличие крупного природно-ресурсного потенциала России обуславливает ее особое место среди индустриальных стран, обеспечивая устойчивое положение государства в мировой экономике. К началу третьего тысячелетия роль минеральных ресурсов в создании оптимального уровня жизни и стабильного мира на нашей планете существенно возросла по сравнению с предшествующими историческими эпохами [2–6]. Минерально-сырьевым ресурсам страны отводится важнейшее место в реализации концептуальных положений национальной экономической безопасности, содержащихся в Указе Президента РФ № 24 от 10 января 2000 г. На развитие и рациональное использование минерально-сырьевой базы, а также совершенствование механизма финансирования геологоразведочных работ направлено Решение Совета безопасности РФ «О сырьевой безопасности России в XXI веке» (28 марта 2001 г.). В стране в период до 2015–2020 гг. не ожидается принципиальных

изменений в видовом составе минерально-сырьевых ресурсов под влиянием технико-технологических факторов, а также в структуре их потребления. На долю минерально-сырьевого комплекса России приходится 33 % валового внутреннего продукта. Полезные ископаемые и продукты их первичной переработки обеспечивают около 67 % валютных поступлений и являются основным источником формирования доходной части бюджета страны.

Стратегическое значение минерально-сырьевых ресурсов повышает роль геологии в выработке и соблюдении государственных геополитических интересов России. Это касается как стратегии освоения крупнейших месторождений на территории России, так и закрепления российских приоритетов на континентальном шельфе в Каспийском, Черном, Баренцевом, Охотском и Беринговом морях, в Мировом океане, Арктике и Антарктике. Важным фактором развития минерально-сырьевой базы являются также позиции России на мировом рынке минерального сырья. Россия превосходит в 1,5–2,0 раза развитые страны по добыче минерального сырья на одного жителя (в стоимостном выражении), но отстает от них в два и более раз по уровню потребления большинства видов полезных ископаемых. Значительный объем добычи важнейших видов полезных ископаемых и относительно низкий уровень внутреннего потребления большинства их видов обусловили высокие экспортные возможности России на международном рынке минерального сырья. В зависимости от конъюнктуры мирового рынка минерально-сырьевых ресурсов, позиции России в нем как торгового партнера, а также состояния отечественного минерально-сырьевого комплекса определяются его экспортные возможности или целесообразность импорта по группам и видам полезных ископаемых¹ [7–14].

¹ О недрах: Закон РФ от 21.02.92 г. № 2395-1. М.: Экзамен, 2004. 416 с.

Роль топливно-энергетических ресурсов в минерально-сырьевом комплексе

С учетом основных тенденций развития мировой и российской экономики основное значение в жизнеобеспечении человечества будет по-прежнему принадлежать топливно-энергетическим ресурсам, поэтому разработка стратегии рационального, экологичного и социально значимого для регионов использования минерально-сырьевого потенциала и особенно энергетических сырьевых ресурсов является актуальной научной проблемой, имеющей важное народно-хозяйственное значение.

Для современной России энергетические ресурсы составляют основу ее экономики. Прежде всего это нефть и природный газ [15]. В России добывается более 17 % мировой нефти, до 25 % природного газа, 15 % каменного угля. Главная проблема при их добыче – неполное извлечение из недр: нефть из скважины выкачивают в лучшем случае на 70 %, каменный уголь – не более чем на 80 %. Наряду с потерями при добыче есть не менее крупные потери при переработке.

Россия относится к немногим странам мира, имеющим возможность в течение длительного времени развивать крупномасштабную нефтяную промышленность, полностью ориентируясь на собственные природные ресурсы [16]. Хотя из ее недр уже извлечено свыше 14 млрд т нефти, Россия и сегодня находится в числе крупнейших производителей и экспортеров нефти. Нефтяной потенциал России реализован менее чем на половину, и сохраняются значительные резервы для обеспечения долгосрочных потребностей промышленности. Рассмотрим основные характеристики сырьевой базы нефтяной промышленности.

Основные характеристики и эксплуатация сырьевой базы нефтяной промышленности субъектов РФ, особенности природопользования и прогнозы

В силу специфики геологических условий каждый из субъектов РФ имеет индивидуальную направленность геологоразведочных работ и сопутствующие технико-экономические проблемы. Западная Сибирь – крупнейший нефтеносный и нефтедобывающий район России, включающий территории Тюменской, Томской, Новосибирской и Омской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, а также прилегающий шельф Карского моря. Добыча нефти ведется с 1964 г., когда почти одновременно были введены в разработку Трехозерное, Мегионское и Усть-Балыкское месторождения. Пик добычи нефти в Западной Сибири (408,6 млн т) был достигнут в 1988 г. Важнейшая особенность сырьевой базы нефти Западной Сибири заключается в исключительно благоприятной структуре разведанных запасов. Главный фактор – высокая концентрация запасов в крупных и крупнейших месторождениях (Самотлорском, Федоровском и др.). Другие факторы – приуроченность основных запасов к средне- и высокопроницаемым коллекторам, высокая продуктивность месторождений, преобладание малосернистых и бессернистых нефтей. Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) (площадь – 523,1 тыс. км², население – 1301 тыс. чел., центр – г. Ханты-Мансийск) – богатейший нефтяной регион Западной Сибири и России в целом. Производит две трети добываемой в стране нефти, имеет развитую инфраструктуру. В его пределах открыто 273 месторождения нефти, из которых 120 введено в разработку. Важнейшую роль в сырьевой базе играют крупнейшие (9) и крупные (77) месторождения, в которых заключено 90 % разведанных

запасов нефти. В результате многолетней интенсивной обработки многие из этих месторождений, в том числе крупнейшее в стране Самотлорское, в значительной степени выработаны и обводнены (на 80–90 %). В то же время ряд резервных крупных месторождений (Приобское, Приразломное, Красноленинское и др.) разрабатываются в режимах ограниченного отбора. Из-за выборочной разработки наиболее крупных и высокодебитных месторождений и залежей структура разведанных запасов нефти в Ханты-Мансийском АО непрерывно ухудшается, общий объем неразведанных ресурсов нефти является самым значительным в России, хотя и не заметно улучшения качественных характеристик сырьевой базы. Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) (площадь – 750,3 тыс. км², население – 465 тыс. чел., центр – г. Салехард) также характеризуется наличием крупнейших запасов и ресурсов нефти, но по сравнению с ХМАО их структура сложнее, так как преобладающую роль имеют нефти высокой плотности и вязкости (Русское, Северо-Комсомольское, Тазовское, Западно-Мессояхское месторождения). Разрабатывается 26 из 129 нефтяных месторождений. В разрабатываемых месторождениях сосредоточено 42 % текущих разведанных запасов нефти. С севера к ЯНАО примыкает акватория Карского моря, которая рассматривается как непосредственное продолжение Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции с богатейшим потенциалом ресурсов. При незначительных объемах буровых работ, начатых в 1989 г., здесь открыто два газовых месторождения-гиганта (Ленинградское и Русановское), что подтверждает геологический прогноз. Несомненно, что в будущем освоение нефтяных ресурсов Карского моря будет тесно связано с инфраструктурой ЯНАО. Томская область образует третий по значению центр нефтедобывающей промышленности Западной Сибири. В разработку вовлечено 18 из 84 нефтя-

ных месторождений, в том числе все крупные (Советское, Первомайское, Лугинецкое, Игольско-Таловое). Средняя выработанность начальных запасов открытых месторождений составляет 30 %, а перечисленных крупных месторождений 17,58 %. Неразведанные ресурсы нефти в Томской области превышают согласно геологическому прогнозу уже разведанные запасы в 1,8 раза, что создает возможность многолетней сырьевой обеспеченности нефтедобывающих предприятий. Остальные административно-территориальные субъекты Западной Сибири (юг Тюменской, а также Новосибирская и Омская области) играют незначительную роль в региональном балансе запасов и добычи нефти. В 3 областях открыто 16 небольших месторождений, из которых только 3 (Кальчинское в Тюменской, Прирахтовское в Омской и Малоичское в Новосибирской областях) находятся в промышленной или опытной разработке. Геологические перспективы развития сырьевой базы в целом незначительны [17].

Уральский и Поволжский районы объединяют ряд республик и областей Приуралья, Среднего и Нижнего Поволжья, составляют второй по значению (после Западной Сибири) крупнейший нефтедобывающий центр России, известный как Урало-Поволжье. Для него характерно наличие большой группы крупнейших нефтяных месторождений, включая Ромашкинское, Арланское, Туймазинское, Мухановское, Шкаповское, Кулешовское, Батырбайское и др. В течение длительного времени они интенсивно обрабатываются. Республики Татарстан и Башкортостан являются центрами нефтяной промышленности Урало-Поволжья, на долю которых приходится 65 % добычи нефти. Для обеспечения республик характерны высокая степень освоения месторождений и общий остаточный характер сохраняющихся запасов и ресурсов. В Татарстане в разработку вовлечено 87 % разведоч-

ных запасов при средней выработанности открытых месторождений на 67 %, в том числе по крупнейшим: Ромашкинскому, Ново-Елховскому и Бавлинскому – на 73–85 %. Уже длительное время подготовка запасов нефти осуществляется за счет мелких месторождений и нефти ухудшенного качества. Незразведанные ресурсы нефти в Татарстане оцениваются в 500 млн т, некоторые перспективы связываются с малоизученными западными ее районами. В Башкортостане разрабатываются 146 из 158 открытых месторождений, включающих 98,4 % разведанных запасов нефти. Средняя выработанность начальных запасов месторождений составляет 78 %, в том числе по крупнейшим: Арланскому, Туймазинскому и Шкаповскому – 79–95 %. Незразведанные запасы нефти в республике оцениваются в 385 млн т. Самарская область – одна из наиболее забуренных глубокими скважинами частей Урало-Поволжья. К 1995 г. объем буровых работ здесь достиг 9,2 млн т, что составляет в среднем 172 т/км перспективной территории. При такой изученности потенциал нефтеносности Самарской области реализован почти на 80 %, с перспективой небольших открытий. В разработку вовлечено 101 из 145 месторождений, в них заключено 92,7 % разведанных запасов нефти. Пермская и Оренбургская области также относятся к «старым» нефтедобывающим районам Урало-Поволжья, но отличаются от рассмотренных выше более благоприятными показателями сырьевой базы. Это Оренбургская область, где запасы открытых месторождений превышают существующий уровень добычи нефти почти в 60 раз, а перспективные и прогнозные ресурсы нефти наиболее значительны в Урало-Поволжье. К настоящему времени в Оренбургской области открыто 178 нефтяных месторождений, из которых 82 разрабатываются; доля последних в объеме текущих запасов нефти – 75 %. Выработанность на-

чальных запасов открытых месторождений составляет 37 %, по отдельным месторождениям она достигает 73 (Бобровское) и 68 % (Покровское). Наиболее крупные в области залежи нефти Оренбургского газоконденсатного месторождения (запасы 85 млн т) находятся только в начальной стадии освоения, хотя это месторождение имеет высокую конкурентоспособность по отношению к другим нефтяным месторождениям Оренбургской области. В Пермской области открыто 163 нефтяных месторождения, из которых 98 разрабатываются. Большая группа месторождений (4) находится в длительной консервации по экономическим причинам. В разрабатываемых месторождениях сосредоточено 92 % разведанных запасов. Средняя по области выработанность запасов составляет 50 %, в том числе по основным месторождениям: Ярино-Каменоложскому – 90 %, Павловскому – 37 %, Батырбайскому – 58 %, Осинскому – 52 %. В Республике Удмуртии, которая стала осваиваться значительно позже всех рассмотренных выше, выработанность запасов открытых нефтяных месторождений является наименьшей (30 %). Разрабатывается 23 из 67 месторождений, в том числе все крупные (Чутырско-Киенгопское, Мишкинское и Ельниковское). Относительно низкий темп освоения запасов нефти в республике во многом объясняется сложностью структуры запасов, в которой преобладает тяжелая нефть (83 %). Остальные районы играют резко подчиненную роль в запасах (5 %) и добыче (3 %) нефти Урало-Поволжья, что связано с отсутствием крупных высококачественных месторождений. Так, в Ульяновской области открыто 41 нефтяное месторождение, но общий запас ресурсов составляет лишь 31 млн т, причем они представлены тяжелой и высоковязкой нефтью. Для Саратовской и Волгоградской областей характерны трудности «старых» районов, обусловленные физическим исчерпанием основных запасов.

В Саратовской области в разработку вовлечено 92 % разведанных запасов, в Волгоградской области – 94 %. Выработанность начальных запасов открытых месторождений составляет соответственно 62 и 78 %, в том числе наиболее крупных – Соколовогорского, Коробковского, Жирновского и Бахметьевского (от 90 до 97 %). Обособленное положение в Поволжском районе занимает Республика Калмыкия, которая принадлежит нескольким нефтегазоносным провинциям: Волго-Уральской, Прикаспийской, Северокавказской, Днепровско-Припятской. За годы проведения геологоразведочных работ (с 1951 г.) в республике открыто 28 и разрабатывается 20 нефтяных месторождений, но объемы подготовленных запасов и добычи нефти небольшие². Европейский Север включает территорию Республики Коми, Архангельской области и Ненецкого автономного округа (НАО), а также прилегающий шельф Баренцева моря. Площадь нефтегазоносной и перспективной территорий составляет 331,8 тыс. км. Пик добычи был достигнут в 1983 г. (19,2 млн т), в 1994 г. ее объем составил 9,7 млн т. Северный район в основном соответствует Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, которая представляет собой обширную область на северо-востоке Европейской части России. Ее площадь составляет около 350 тыс. км². В географическом плане Тимано-Печорский бассейн имеет форму треугольника: на востоке его ограничивают горы Урала – Пай-Хоя, на юго-западе – Тиманская гряда, на севере он сочленяется с Южно-Баренцевской впадиной. Сухопутная часть Тимано-Печорской провинции расположена в Республике Коми и НАО. Месторождения, находящиеся в Коми,

достаточно разведаны, шельфовая зона Тимано-Печоры изучена в меньшей степени. На долю НАО сегодня приходится 52,7 % начальных суммарных ресурсов этой нефтяной провинции. Успешное развитие нефтегазопоисковых работ в данном районе вывело Тимано-Печору на 3-е место по запасам нефти в России после Западно-Сибирского и Волго-Уральского бассейнов. Имеются значительные различия в состоянии сырьевой базы нефтяной промышленности Республики Коми, Архангельской области и Ненецкого автономного округа. Республика Коми характеризуется многолетней историей поисков, разведки и разработки нефтяных месторождений. К 1995 г. здесь открыто 82 нефтяных месторождения, из которых 31 разрабатывается. Открытые месторождения выработаны в среднем на 41 %, в том числе крупнейшие (Устинское и Возейское) на 61 и 64 % соответственно. Наиболее старый нефтедобывающий район (Ухтинский) находится на юге Республики Коми. Основные месторождения: Ярегское, Западно-Тэбукское, Пашинское, первое из которых является единственным в России, где применяется шахтный способ разработки тяжелой нефти. Главный на сегодня нефтедобывающий район сформировался на базе Усинского, Возейского и ряда смежных месторождений севера Республики Коми, которые отличаются наибольшим разнообразием геологического строения. В резерве нефтедобывающих предприятий Республики Коми находится ряд достаточно крупных нефтяных месторождений: Сандивейское (20,5 млн т), Среднемакринское (20,2 млн т), Южно-Льжское (15 млн т) и др. Ненецкий автономный округ характеризуется значительно меньшей степенью промышленного освоения. Из 73 нефтяных месторождений разрабатывается лишь два (Хярьягинское и Ардалинское) при 15 подготовленных к разработке и 55 разведываемых. За время разработки (с 1988 г.) из этих двух месторождений добыто 9 млн т нефти.

² Энергетическая стратегия России на период до 2020 года [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации № 1234-р от 28.08.2003 г. URL: <http://www.rg.ru/2003/09/30/energeticheskajastrategija.html> (дата обращения: 10.11.2013).

С сырьевой базой Европейского Севера тесно связаны проблемы разведки и освоения нефти в прибрежной части Баренцева моря. Здесь открыты крупное Приразломное и среднее по запасам Северо-Гуляевское месторождения, которые по положению в разрезе и структурным особенностям близки к месторождениям, открытым на суше [18]. Согласно Энергетической стратегии России на период до 2020 г. (Распоряжение Правительства РФ от 28 августа 2003 г. № 1234-р), перспективные объемы добычи нефти в России будут зависеть от того или иного варианта социально-экономического развития страны. В условиях оптимистического и благоприятного вариантов добыча нефти может возрасти до 520 млн т к 2010 г.

При оптимистическом и благоприятном варианте развития добыча газа в России может возрасти до 710–730 млрд м³ к 2020 г.

Прогнозируемые объемы добычи угля в стране, как и других энергоресурсов, будут различаться в зависимости от того или иного варианта социально-экономического развития России, однако при всех вариантах предусматриваются более высокие темпы роста потребления угля по сравнению с другими видами органического топлива. При оптимистическом и благоприятном варианте развития добыча угля в России может возрасти до 400–430 млн т к 2020 г. При умеренном и критическом вариантах развития добыча угля в стране составит 300–375 млн т в 2020 г.

В начале XXI в. объем разведанных запасов полезных ископаемых фактически не покрывает их добычу. Первоочередными задачами становятся охрана и рациональное использование природных ресурсов, широкое вовлечение в ресурсный цикл возобновляемых источников энергии. Ресурсные циклы базируются на системном подходе. Это комплексная всесторонняя оценка воздействия производства на среду и ее ответных реакций, оптимизация природопользования, основанная на

принятии рациональных решений в использовании природных ресурсов и природных систем на базе одновременно экологического и экономического подходов, прогноз развития различных отраслей и географических регионов, опережение темпов заготовки и добычи сырья выхода полезной продукции со снижением количества образующихся отходов и т.п. Эти системы обеспечивают, с одной стороны, высокие производственные показатели, а с другой – поддержание в зоне своего влияния благоприятной экологической обстановки, максимально возможное сохранение и воспроизводство естественных ресурсов. Своевременное и точное обнаружение опасных ситуаций достигается непрерывным сбором информации (мониторинг) о состоянии окружающей среды с помощью наблюдений за ее изменениями, вызванными антропогенными причинами, что позволяет прогнозировать их развитие. Принцип комплексного использования природных ресурсов и концентрации производства заключается в том, что на базе имеющихся в данном экономическом районе сырьевых и энергетических ресурсов создаются территориально-производственные комплексы, которые позволяют более полно использовать указанные ресурсы и тем самым снизить вредную нагрузку на окружающую среду.

Известно, что мировая экономика развивается циклично – кризисы сменяются периодами подъемов. Анализ развития мировой минерально-сырьевой базы показал, что для нее также характерны взлеты и падения. Если в промышленности циклы составляют 20–25 лет, то в горнодобывающей отрасли этот период удваивается, и очередной пик в добыче полезных ископаемых наступает через 40–50 лет. Прошлый век характеризовался исключительно высокими темпами добычи минерального сырья, достигшими к концу века гигантских масштабов. В связи с этим геологическая служба обязана не только восполнить запасы отработанного сырья, но и обеспе-

чить необходимый резерв. Сложность этой задачи связана с тем, что наиболее выгодные для разработки крупные и уникальные месторождения уже открыты и поиск новых месторождений на больших глубинах с каждым годом становится все более дорогостоящим. В 1997 г. расходы на поисково-разведочные работы на твердые полезные ископаемые достигли 5,1 млрд долл. Затраты на восполнение запасов углеводородного сырья, осуществленные только десятью ведущими нефтедобывающими компаниями мира за 1997–1998 гг., составили 298 млрд долл. Высокие темпы отработки большинства видов минерального сырья рождают вопрос об их истощении и даже о сырьевом голоде. Подобные негативные заключения делаются на основании интерполяции современной динамики добычи на ближайшую и удаленную перспективу. Однако опыт развития мировой экономики за последние 200 лет, особенно за вторую половину прошлого века, показал, что для большинства видов сырья речь идет не об истощении запасов, а об их качественном изменении. Другой путь предполагает замену одного вида сырья другим. Наиболее типичным примером могут служить горючие полезные ископаемые: нефть, газ, уголь, горючие сланцы. Современная мировая энергетическая инфраструктура базируется главным образом на нефти [19]. В 2000 г. ее потребление достигло 4 млрд т в год. В ближайшие 15–20 лет предполагается увеличивать эту цифру ежегодно на 2,0–2,5 %. По прогнозам с увеличением потребности ряда стран мира в энергоносителях интенсивность добычи нефти будет возрастать в еще большей степени. Однако этому росту есть естественный предел. Из потенциальных нефтяных ресурсов мира (246,5 млрд т) уже добыто 110 млрд т. Ежегодный прирост запасов не восполняет убыль от отработки. Перспектива ясна. Современная тенденция в росте цен на нефть будет продолжаться и далее. Назревает необходи-

мость в течение первой половины XXI в. постепенно заменить нефть углем и горючими сланцами, запасов которых достаточно, на 250–300 лет [20].

Заключение

Мировая экономика в настоящее время достаточно хорошо обеспечена минерально-сырьевой базой. Россия занимает достойное место в мире по обеспеченности минеральными ресурсами [21], и эта ситуация сохранится в ближайшие годы. Однако человечество не может позволить себе жить только за счет минеральных ресурсов. Следует иметь в виду, что за редчайшим исключением минерально-сырьевой комплекс может обеспечить не более 5–10 % ВВП. Все остальное создаст творческая деятельность человека, а именно развитие новейших технологий в промышленности и сельском хозяйстве. Развитые страны (США, Англия, Япония, Германия, Франция) прежде всего предпочитают максимально использовать собственную минерально-сырьевую базу и лишь потом компенсировать недостающее сырье за счет экспорта. К примеру, США, имея всего 1,9 % мировых запасов нефти и 3,4 % газа, ежегодно добывают 325 млн т нефти и 540 млрд м³ газа. В России же сосредоточено 13 % мировых запасов нефти и 34 % газа, а уровень добычи обоих видов сырья в наших странах почти одинаков. В настоящее время отсутствуют оптимизированные системы использования и развития минерально-сырьевой базы в рамках мирового сообщества. Существующие модели таких расчетов базируются на национальных приоритетах, методически несовершенны, и сделанные на их основе прогнозы практически не подтверждаются. Все они основаны на данных прошедшего времени и современного состояния, но не учитывают особенностей грядущих событий [14]. Недооценка роли геологии в экономике может привести к серьезным проблемам всего общества.

Список литературы

1. Wie entstanden Russlands grosse Vermoegen. – URL: <http://www.netstudien.de/Russland/oel.htm#UoEcBPmv9Rw> (дата обращения: 10.11.2013).
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 416 с.
3. Козловский Е.А. Минерально-сырьевые проблемы национальной безопасности России / Моск. горн. гос. ун-т. – М., 1997. – 210 с.
4. Кривцов А.И., Беневольский Б.И., Минаков В.М. Национальная минерально-сырьевая безопасность: Введение в проблему / Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-т цвет. и благород. мет. – М., 2000. – 196 с.
5. Оганесян Л.В. Минерально-сырьевые ресурсы и экономическое развитие // Изв. секции наук о Земле РАЕН. – 1999. – Вып. 2. – С. 5–11.
6. Путин В.В. Минерально-сырьевые ресурсы в стратегии развития российской экономики // Записки Горного института. – 1999. – Т. 144 (1). – С. 3–9.
7. Бавлов В.Н., Михайлов Б.К., Вартанян С.С. Основные результаты ГРП по воспроизводству МСБ ТПИ в 2005 г. и задачи на 2006 г. // Прогноз, поиски, оценка рудных и нерудных месторождений на основе их комплексных моделей – достижения и перспективы: материалы конф. / Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-т цвет. и благород. мет. – М., 2006. – С. 9–19.
8. Булатова А.С. Экономика: учеб. – М.: Бек, 2005. – 357 с.
9. Козловский Е.А. Минерально-сырьевые проблемы России накануне XXI века / Ин-т экон. стратегии. – М., 1999. – 401 с.
10. Комаров М.А., Мелехин Е.С., Кимельман С.А. Проблемы развития экономики недропользования / Всерос. ин-т экон. минер. сырья и недропользования. – Калуга, 2002. – 216 с.
11. Морозов А.Ф. Региональные и научно-исследовательские работы, информационное обеспечение: итоги 2005 г. и задачи на 2006 г. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2006. – № 3. – С. 4–11.
12. Попов В.В. Минеральные ресурсы и экономические перспективы России // Вестник горно-металлургической секции РАЕН. – М., 1996.
13. Попов В.В. Минерально-сырьевой комплекс России: Результаты реформирования и проблемы / Объед. ин-т физ. Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. – М., 2004.
14. Рундквист Д.В. Минеральные ресурсы. Россия, XXI век. // Вестник отделения геол., геофиз., геохим. и горн. наук РАН: электр. науч.-информ. журн. – 2004. – № 1.
15. Kireev M. Russland haengt am Öl wie ein Junkie an der Nadel. – URL: <http://www.wiwo.de/politik/konjunktur/abhaengig-vom-export-russland-haengt-am-oel-wie-ein-junkie-an-der-nadel/7077286.html> (дата обращения: 10.11.2013).
16. Eckert N. Erdöl-ein kostbarer Rohstoff. – URL: <http://www.geo.de/GEOLino/natur/erdoel-ein-kostbarer-rohstoff-3778.html> (дата обращения: 10.11.2013).
17. Нефть в мире. Северный экономический район России [Электронный ресурс] / Независимое нефт. обозрение «Скважина». – 1999. – URL: <http://www.nefte.ru/oilworld/r4.htm> (дата обращения: 10.11.2013).
18. Нефтеперерабатывающая промышленность: нефтеперерабатывающие заводы России [Электронный ресурс]. – URL: http://www.onester.ru/2272672212432_2120_1871062519122206193218/16252223203135_221220241_16201821177162319135_i3.htm (дата обращения: 10.11.2013).
19. Am Öl hängt alles // DER SPIEGEL. – 1956. – № 48. – URL: <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-43064694.html> (дата обращения: 10.11.2013).
20. Старостин В.И. Минерально-сырьевые ресурсы мира в третьем тысячелетии // Соровск. обзор. журн. – 2001. – Т. 7, № 6. – С. 48–55.
21. Energiepolitik. – URL: <http://www.castellgasse.at/Politik/Energie/energiepolitik.htm> (дата обращения: 10.11.2013).

References

1. Wie entstanden Russlands grosse Vermoegen. 2006, available at: <http://www.netstudien.de/Russland/oel.htm#> (accessed 11 April 2006).
2. Danilov-Danil'yan V.I., Losev K.S. E'kologicheskij vyzov i ustojchivoe razvitie [Environmental challenges and sustainable development]. Moscow: Progress-Tradiciya, 2000. 416 p.
3. Kozlovskij E.A. Mineral'no-syr'evye problemy nacional'noj bezopasnosti Rossii [Mineral resource national security problems of Russia]. Moscow: Moskovskii gornyi gosudarstvennyi universitet, 1997. 210 p.

4. Krivcov A.I., Benevol'skij B.I., Minakov V.M. Nacional'naya mineral'no-syr'evaya bezopasnost': Vvedenie v problemu [National mineral resource security: Introduction to the problem]. Moscow: Tsentral'nyi nauchno-issledovatel'skii geologo-razvedochnyi universitet tsvetnykh i blagorodnyi metallov, 2000. 196 p.
5. Oganesyana L.V. Mineral'no-syr'evye resursy i e'konomicheskoe razvitiye [Mineral resources and economic development]. *Izvestiia sektsii nauk o Zemle Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk*, 1999. no. 2, pp. 5–11.
6. Putin V.V. Mineral'no-syr'evye resursy v strategii razvitiya rossijskoj e'konomiki [Mineral resources in the Russian economy development strategy]. *Zapiski Gornogo institute*, 1999, vol. 144 (1), pp. 3–9.
7. Bavlov V.N., Mixajlov B.K., Vartanyan S.S. Osnovnye rezul'taty GRR po vosproizvodstvu MSB TPI v 2005 g. i zadachi na 2006 g. [Main results of GRR on the reproduction of MSB TPI in 2005 and tasks for 2006]. *Materialy konferentsii "Prognoz, poiski, otsenka rudnykh i nerudnykh mestorozhdenii na osnove ikh kompleksnykh modelei – dostizheniia i perspektivy"*, Moscow, 2006, pp. 9–19.
8. Bulatova A.S. E'konomika: ucheb [Economics]. Moscow: Bek, 2005. 357 p.
9. Kozlovskij E.A. Mineral'no-syr'evye problemy Rossii nakanune XXI veka [Mineral resource problems in Russia on the eve of the XXI century]. Moscow: Institut e'konomicheskoi strategii, 1999. 401 p.
10. Komarov M.A., Melexin E.S., Kimeľman S.A. Problemy razvitiya e'konomiki nedropol'zovaniya [Economic development problems of subsurface management]. Kaluga: Vserossiiskii institut ekonomiki mineral'nogo syr'ia i nedropol'zovaniia, 2002. 216 p.
11. Morozov A.F. Regional'nye i nauchno-issledovatel'skie raboty, informacionnoe obespechenie: itogi 2005 g. i zadachi na 2006 g. [Regional and scientific research, information technology: results in 2005 and tasks for 2006]. *Mineral'nye resursy Rossii. E'konomika i upravlenie*, 2006, no 3, pp. 4–11.
12. Popov V.V. Mineral'nye resursy i e'konomicheskie perspektivy Rossii [Mineral resources and the economic prospects of Russia]. *Vestnik gorno-metallurgicheskoi sektsii Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk*. Moscow, 1996.
13. Popov V.V. Mineral'no-syr'evoj kompleks Rossii: Rezul'taty reformirovaniya i problemy [Mineral Resource Complex of Russia: results of reform and problems]. Moscow: Ob'edinennyi institut fiziki Zemli imeni O.Iu. Shmidta Rossiiskoj akademii nauk, 2004.
14. Rundkvist D.V. Mineral'nye resursy. Rossiya, XXI vek [Mineral resources. Russia, the XXI century]. *Vestnik otдела geologii, geofiziki, geokhimii i gornykh nauk Rossiiskoi akademii nauk*, 2004, no. 1.
15. Kireev M. Russland haengt am Öl wie ein Junkie an der Nadel, available at: <http://www.wiwo.de/politik/konjunktur/abhaengig-vom-export-russland-haengt-am-oel-wie-ein-junkie-an-der-nadel/7077286.html> (accessed 5 October 2012).
16. Eckert N. Erdöl – ein kostbarer Rohstoff. GEOlino, available at: <http://www.geo.de/GEOlino/natur/erdoel-ein-kostbarer-rohstoff-3778.html> (accessed 25 May 2003).
17. Neft' v mire. Severnyj e'konomicheskij rajon Rossii [World oil. Northern economic region of Russia]. JSC "Nezavisimoe neftyanoe obozrenie "SKVAZhINA"", 1999, available at: <http://www.nefte.ru/oilworld/r4.htm> (accessed 10 November 2013).
18. Neftepererabatyvayushaya promyshlennost': neftepererabatyvayushhie zavody Rossii, available at: http://www.onester.ru/2272672212432_2120_1871062519122206193218/16252223203135_221220241_16201821177162319135_i3.htm (accessed 10 November 2013).
19. Am Öl hängt alles. *DER SPIEGEL*, 1956, no. 48, available at: <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-43064694.html> (accessed 17 February 2012).
20. Starostin V.I. Mineral'no-syr'evye resursy mira v tret'em tysyacheletii [Mineral resources of the world in the third millennium]. *Sorovskij obrazovatel'nyi zhurnal*, 2001, vol. 7, no. 6, pp. 48–55.
21. Energiepolitik, available at: <http://www.castelligasse.at/Politik/Energie/energiepolitik.htm> (accessed 24 June 2013).

Об авторах

Смирнова Татьяна Сергеевна (Астрахань, Россия) – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии, гидрогеологии и геохимии горючих ископаемых Астраханского государственного университета (414015, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а; e-mail: juliet_23@mail.ru).

Вахидова Лолита Мирабовна (Астрахань, Россия) – Астраханский государственный университет (414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а; e-mail: lolita_vakhidova@mail.ru).

Мирабидинов Шероз Навоийи угли (Астрахань, Россия) – Астраханский государственный университет (414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а; e-mail: sheroz-47@mail.ru).

Молотов Сергей Андреевич (Астрахань, Россия) – Астраханский государственный университет (414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а; e-mail: decl_1forever@mail.ru).

About the authors

Smirnova Tat'iana Sergeevna (Astrakhan, Russia) – candidate of geological and mineralogical sciences, associate professor of the department of geology, hydrogeology and geochemistry of combustible minerals of Astrakhan State University (414015, Astrakhan, Tatishheva st., 20a; e-mail: juliet_23@mail.ru).

Vakhidova Lolita Mirabovna (Astrakhan, Russia) – Astrakhan State University (414056, Astrakhan, Tatishheva st., 20a; e-mail: lolita_vakhidova@mail.ru).

Mirabidinov Sheraz Navoiï ugli (Astrakhan, Russia) – Astrakhan State University (414056, Astrakhan, Tatishheva st., 20a; e-mail: sheroz-47@mail.ru).

Molotov Sergei Andreevich (Astrakhan, Russia) – Astrakhan State University (414056, Astrakhan, Tatishheva st., 20a; e-mail: decl_1forever@mail.ru).

Получено 15.06.2013