

# **"Груз-500" отечественной нефтяной промышленности \*)** **(или прогноз добычи нефти по России на период 2005-2015гг.)**

В порядке обсуждения

Ан.Н.Янин, ООО "ТЭРМ" (г.Тюмень)

Автор статьи – профессиональный инженер, специалист по разработке нефтяных месторождений с более, чем 30-летним стажем работы в отрасли, член ЦКР "Роснедра" и ТО ЦКР по ХМАО излагает собственные воззрения на перспективы нефтедобычи по России до 2015г.

Сможет ли ТЭК России вновь выйти на "знаковый" уровень добычи нефти – 500 млн.т в год.

Ответ Автора – неутешительный. С учетом отрицательного с 1994г. баланса (прирост запасов/добыча нефти), а также ухудшающегося качества ресурсной базы, при сохранении достигнутых объемов эксплуатационного бурения прогнозируется резкое замедление темпов прироста добычи нефти в 2005-2006гг. и последующее ее снижение с 2007г. Ставится под сомнение возможность достижения в 2015г. ориентиров добычи нефти, установленных Энергетической стратегией России на период до 2020г.

Нефтедобыча – ключевая отрасль российской экономики. Повышение достоверности и надежности планирования уровней добычи нефти на десятилетия вперед – важнейшая задача соответствующих федеральных служб и отраслевой науки.

Долговременные прогнозы добычи нефти по России и регионам неоднократно представлялись в опубликованных работах известных ученых и специалистов: В.З.Гарипова, А.Н.Дмитриевского, А.Э.Конторовича, Н.Н.Лисовского, Р.Х.Муслимова, А.М.Мастепанова, Ю.К.Шафраника, А.Х.Шахвердиева, Э.М.Халимова, М.Д.Белонина, А.А.Боксермана, В.И.Карасева и др.

Тем не менее, эти прогнозы, периодически, с учетом вновь полученных фактических данных требуют уточнения.

## **Новейшая история нефтедобычи по России**

Известно, что максимальный уровень добычи нефти по России – 569,5 млн.т был достигнут в 1987г. при годовом объеме эксплуатационного бурения 37,587 млн.м/год. В период, начиная с 1987г., на кривой добычи нефти по России выделяется 4 фазы.

\*) Здесь Автором подразумевается проблематичность (невозможность) повторного достижения годовой добычи нефти по России 500 млн.т/год.

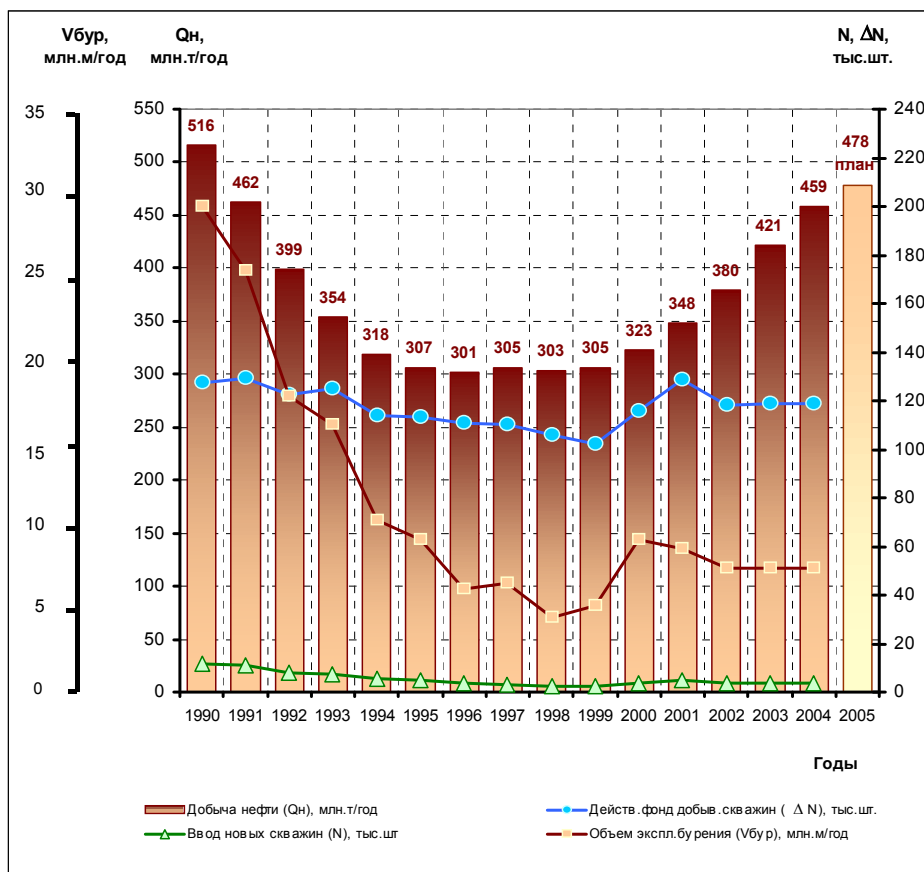


Рис.1. Показатели нефтедобычи по России за последние 15 лет  
 \*2004г. – оценка по 10 месяцам  
 Добыча нефти 2005г. – 478 млн.т, по прогнозу Минпромэнерго РФ  
 (см.НХ, 2004г., №11, с.13)

В период после максимума, добыча нефти на уровне более 500 млн.т (фаза 1), поддерживалась в течение всего лишь 3<sup>х</sup> лет (1988-1990гг.). Среднегодовой объем эксплуатационного бурения в 1987-1990гг. составлял ~ 37,8 млн.м/год (сравните с проходкой 8,8 млн.м/год – в среднем за 2001-2004гг.).

С 1990г. по России началось (фаза 2) резкое падение добычи нефти. Она снизилась с 552,2 млн.т (в 1989г.) до 318,0 млн.т (в 1994г.), или на 234,2 млн.т. Наибольшее абсолютное падение в истории годовой добычи нефти – 62,6 млн.т (или 13,6%) приходилось на 1992г. В среднем, в течение этого периода (1989-1994гг.), годовая добыча нефти снижалась с темпом 43,8 млн.т/год, несмотря на поддержание по отрасли значительных (в среднем 22,5 млн.м/год) объемов эксплуатационного бурения.

Последующий 5-летний период (1995-1999гг.) по России характеризовался своеобразной "плато-ямой" в добыче нефти при стабильном ее уровне в 301-307 млн.т/год (фаза 3) и самых низких среднегодовых объемах эксплуатационного бурения ~ 7,3 млн.м/год. Затем, в 2000-2004гг. наблюдался повторный существенный рост добычи нефти (фаза 4).

Таким образом, за последние 15 лет нефтяная промышленность России претерпела как стремительное и значительное падение, так и столь же неожиданный для всех последующий взлет.

Таблица 1

Фазы добычи нефти по России (за 1987-1999гг.)

| Годы | Добыча нефти, млн.т/год | Изменение добычи нефти за год, млн.т/год | То же, % | Объем эксплуатационного бурения, млн.м/год | Примечание                               |
|------|-------------------------|--|----------|--|--|
| 1987 | 569,5                   | +8,2                                     | +1,5     | 37,587                                     | Фаза 1<br>(максимальной добычи нефти)    |
| 1988 | 568,8                   | -0,7                                     | -0,1     | 40,603                                     |  |
| 1989 | 552,2                   | -16,6                                    | -2,9     | 39,612                                     |  |
| 1990 | 516,3                   | -35,9                                    | -6,5     | 33,270                                     |  |
| 1991 | 461,9                   | -54,4                                    | -10,5    | 28,717                                     | Фаза 2<br>(резкого падения добычи нефти) |
| 1992 | 399,3                   | -62,6                                    | -13,6    | 20,398                                     |  |
| 1993 | 354,3                   | -45,0                                    | -11,3    | 18,428                                     |  |
| 1994 | 318,0                   | -36,3                                    | -10,3    | 11,762                                     |  |
| 1995 | 306,6                   | -11,4                                    | -3,6     | 10,296                                     | Фаза 3<br>(минимальной добычи нефти)     |
| 1996 | 301,3                   | -5,3                                     | -1,7     | 7,197                                      |  |
| 1997 | 305,5                   | +4,2                                     | +1,4     | 7,598                                      |  |
| 1998 | 303,4                   | -2,1                                     | -0,7     | 5,206                                      |  |
| 1999 | 305,3                   | +1,9                                     | +0,6     | 5,988                                      |  |

Интересно сопоставить динамику добычи нефти в России и США за последние 10 лет. Если в период 1995-1999гг. средне годовая добыча нефти в России составляла – 304 млн.т/год, а в США – 315 млн.т/год, то в 2000-2004гг. ситуация изменилась в обратную сторону и добыча нефти в среднем за год составила:

по России – 386 млн.т/год;  
по США – 285 млн.т/год.

В 2004г. эта разница еще больше увеличилась:

по России – 458,8 млн.т/год;  
по США – 270,7 млн.т/год (или 59% от добычи нефти по России).

Особенно впечатляющим были значительные темпы ежегодного наращивания добычи нефти по России в последние три года.

Таблица 2

| Годы | Добыча нефти с конденсатом, млн.т/год | Прирост добычи нефти, млн.т/год | Темп роста добычи нефти, % |
|------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 2002 | 379,6                                 | + 31,5                          | + 9,05                     |
| 2003 | 421,3                                 | + 41,7                          | +10,99                     |
| 2004 | 458,8                                 | + 37,5                          | + 8,90                     |

Эту динамику взлета добычи нефти иначе, как феноменальной, нельзя назвать. Она свидетельствует о большом потенциале отечественной нефтяной промышленности и значительных ее ресурсах.

Принципиально важно отметить, что этот мощный нефтяной потенциал был создан вовсе не за несколько последних лет "банкирами и финансистами" при помощи западных менеджеров и консультантов, как многие себе это представляют. Профессионалы ТЭКа знают, что его мощный фундамент сложился еще в "советское время" (особенно в период с 1978 по 1992гг.), т.е. задолго до начала приватизации нефтяной отрасли России.

Напомним, что, например, за 1977-1993гг. суммарный прирост разведанных НИЗ по России составил колоссальную величину – 20,5 млрд.т [1]. Это составляет  $\sim 3/4$  от общих суммарных начальных извлекаемых запасов нефти разведанных месторождений в целом по России на начало 2005г. Знаменательно также и то, что этот прирост более, чем вдвое превышал суммарную добычу нефти по России, накопленную за тот же самый период 1977-1993гг.

Столь стремительный рост добычи нефти по России никто не прогнозировал. Динамика темпов увеличения добычи нефти в последние годы превысила самые смелые предварительные прогнозы. Ошибка в 2002г. при 2-х летнем прогнозе добычи нефти, например, на 2004г. достигала 10-17% у различных авторов, даже по их самым благоприятным сценариям, предполагающим поддержание высоких цен на нефть на мировом рынке. С учетом указанного ясно, что прогноз добычи нефти на дальнейший период до 2015г. также представляет собой весьма непростую задачу, т.к. осуществляется он уже в принципиально иных условиях.

К сожалению, приходится констатировать, что столь уникальные достижения отечественного нефтяного комплекса сыграли и определенную "отрицательную" роль. Они не могли не породить в среде неспециалистов и у ряда государственных чиновников вредную и опасную иллюзию о безграничных возможностях России по дальнейшему долговременному наращиванию добычи нефти. В то же время многие серьезные и опытные специалисты убеждены в том, что ситуация в нефтедобывающей промышленности уже в самые ближайшие годы сменится на обратную [2, 3, 4, 5]. По мнению автора настоящей статьи, Россия в 2005-2007гг. будет находиться на втором историческом (после 1987г.) пике своей нефтедобычи, после чего последует плавное ее снижение. ("Закон Хабберта", даже с определенными оговорками не может не действовать.)

Цель данной статьи – представить альтернативные, отличающиеся от опубликованных другими авторами, расчеты добычи нефти по России до 2015г., учитывающие высокие фактические уровни за 2002-2004гг. и основанные на разных сценариях (темпах) продолжения эксплуатационного разбуривания как имеющихся, так и вновь открываемых в ближайший период нефтяных месторождений. Все представленные здесь оценки, прогнозы и заключения выполнены автором на основе сведений, опубликованных

исключительно в открытых российских и зарубежных научно-технических изданиях.

### **Существующие прогнозы добычи нефти по России на перспективу**

Приведем краткий обзор некоторых из опубликованных прогнозов добычи нефти (с конденсатом) по России на перспективу.

1. Наиболее известен и важен прогноз добычи нефти из Энергетической стратегии России на период до 2020г. ("ЭСР-2020г.") – в редакции, принятой на заседании Правительства РФ 17 апреля 2003г.:

Таблица 3

| Показатель                 | Сценарии      | 2002г.<br>(факт) | Прогнозные годы |        |
|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|--------|
|                            |               |                  | 2010г.          | 2020г. |
| Добыча нефти,<br>млн.т/год | Благоприятный | 380              | 490             | 520    |
|                            | Умеренный     | 380              | 445             | 450    |

Видно, что согласно "ЭСР-2020г." уровень добычи нефти в период после 2013-2014гг. должен превысить 500 млн.т/год. Однако, при этом в стратегии не определены объемы эксплуатационного бурения на рассматриваемый период.

2. В научно-технической печати нередко цитируют ориентиры добычи нефти, представленные в статье бывшего зам.министра Минэнерго О.Г.Гордеева [6]:

Таблица 4

| Цена 1 т нефти на мировом рынке | Уровни добычи нефти, млн.т/год |         |        |        |
|---------------------------------|--------------------------------|---------|--------|--------|
|                                 | 2001 г.<br>(факт)              | 2005 г. | 2010г. | 2015г. |
| 22 долл./барр.                  | 348                            | 445     | 508    | 492    |
| 14 долл./барр.                  | 348                            | 405     | 410    | 370    |

Автор [6] полагает, что в 2010г. при цене на нефть более 22 долл./барр. Россия способна обеспечить добычу нефти в объеме более, чем 500 млн.т нефти в год. Вопрос об потребных для этого объемах проходки остался за рамками прогноза.

3. Весьма оптимистичный прогноз добычи нефти до 2012г. дан бывшим президентом компании "ТНК" – С.Кукесом, обобщившим материалы по ряду крупных ВИНК России [7]:

Таблица 5

| Показатель                                 | Годы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Добыча нефти<br>(без шельфа),<br>млн.т/год | 376  | 408  | 438  | 460  | 481  | 500  | 519  | 538  | 556  | 567  | 575  |

Отметим, что этот прогноз оказался гораздо ближе к факту в своей начальной фазе, т.е. в предстоящие 3 года (2002-2004гг.), чем оценки большинства других авторов. Тем интереснее, что согласно этому прогнозу – уже в 2007г. уровень добычи нефти по России может достигнуть 500 млн.т/год, а далее значительно его превысит. Однако, какими объемами эксплуатационного бурения будет обеспечен этот прогнозируемый непрерывный рост добычи нефти, источник не указывает.

4. С этой перспективой, однако касательно только одного, конкретно – 2010г., практически совпадает прогноз добычи нефти – 550 млн.т/год, данный президентом НК "Лукойл" В.Ю.Алекперовым [8]. Опять-таки, объемы бурения при этом обозначены не были.
5. Последняя величина также весьма близка к прогнозу, изложенному в статье бывшего Министра Минтопэнерго РФ – Ю.К.Шафраника [9]. Причем указанный прогноз почти совпадает с "ЭСР-2020г.". К сожалению, объемы эксплуатационного бурения в этом прогнозе также не указываются.

Таблица 6

| Варианты при цене на нефть<br>> 22 долл./барр. | Уровни добычи нефти, млн.т/год |        |        |        |
|--|--------------------------------|--------|--------|--------|
|  | 2005г.                         | 2010г. | 2015г. | 2020г. |
| Максимальный                                   | 440                            | 560    | 560    | 600    |
| Средний  | 415                            | 460    | 490    | 510    |

6. В другой статье Ю.К.Шафраника [10] отмечается, что "по оценке ВИНК все разведанные месторождения России технически могут обеспечить добычу нефти до 650 млн.т/год, но отсутствует возможность транспортировки и сбыта этой нефти". Данный тезис вызывает серьезное сомнение в его обоснованности и реальности.
7. В подготовленной 15.12.2004г. МЭРТ РФ среднесрочной программе развития экономики России на 2005-2008гг. по интенсивным вариантам 2 и 3, предполагаемый уровень добычи нефти в 2015г. был также оценен очень высоко – в 555 млн.т/год, но какие-либо объемы эксплуатационного метража в программе не фиксировались.

8. Некоторый интерес представляет также оценка перспектив добычи нефти, выполненная представителем академической науки, д.э.н., профессором Ю.В.Синяком [11] из института народнохозяйственного прогнозирования РАН:

Таблица 7

| Цена на нефть<br>на внешнем рынке | Уровни добычи нефти, млн.т/год |        |        |        |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|                                   | 2005г.                         | 2010г. | 2015г. | 2020г. |
| 25 долл./барр.                    | 410                            | 480    | 550    | 550    |
| 15 долл./барр.                    | 370                            | 430    | 450    | 450    |

9. Наконец, как крайний, в большей степени, "фантазийный" сценарий развития российской нефтедобычи, обращает на себя внимание прогноз британской аналитической компании "The Centre for Global Energy Studies", процитированный газетой "Коммерсант" №5 от 15.01.2004г.:

Таблица 8

| Показатель                 | Годы прогноза |      |      |      |
|----------------------------|---------------|------|------|------|
|                            | 2004          | 2006 | 2010 | 2015 |
| Добыча нефти,<br>млн.т/год | 456           | 515  | 600  | 665  |

Можно предположить, что, авторы этого прогноза преследовали какие-то иные цели, нежели достоверная оценка перспектив нефтедобычи по России. Тем не менее, загодя, на 1 год вперед, британцы почти в точности "угадали" уровень добычи нефти по России, фактически полученный в 2004г.

Что же общего присуще всем рассмотренным выше сценариям развития добычи нефти по России на перспективу?

Во-первых, они, в большинстве своем, явно ошиблись в начале прогноза, недооценив уровни добычи нефти в 2002-2004гг. на 30-60 млн.т/год.

Во-вторых, ни в одном из рассмотренных прогнозов не указаны, хотя бы ориентировочно, объемы эксплуатационного бурения по России, за счет которых будут обеспечиваться планируемые высокие уровни добычи нефти. А ведь проходка – это ключевой фактор, влияющий на формирование и устойчивость динамики добычи нефти по России в предстоящий период.

В-третьих, непонятно на какой собственно основе, авторы этих прогнозов рассчитывают на монотонное (год от года) нарастание добычи нефти до 2015-2020гг. Можно заметить, что пик ("экстремум") добычи нефти в их прогнозах вообще отсутствует. Следуя их логике, можно предположить, что добыча нефти по России будет расти и после 2015-2020гг. В частности, в публикации [1], по одной из версий, "полка" добычи нефти по России в 520 млн.т/год протягивается вплоть до 2050г., в основном за счет неоткрытых месторождений. Где же "Закон Хабберта"?

Несмотря на авторитетность упомянутых выше российских ученых и специалистов, автор настоящей статьи считает, что все представленные выше воззрения о возможности достижения в России уровня добычи нефти в 500 млн.т/год, (а тем более 550 или 600 млн.т/год) не имеют под собой реальных оснований и представляются весьма призрачными при любых ценах на нефть на мировом рынке. Ибо проблема увеличения добычи нефти в рассматриваемый период будет "упираться" вовсе не в цену нефти или ограниченность транспортной системы, а в элементарный дефицит в России достаточного объема подготовленных к промышленному освоению запасов нефти приемлемого качества. Так ли это?

### **Анализ ресурсной базы по России, как основы для достоверного прогноза добычи нефти до 2015г.**

Опубликованные сведения о ресурсной базе российского ТЭК весьма разноречивы. Иногда российские авторы при оценке УВ потенциала России ссылаются также и на зарубежные издания.

Прежде всего отметим, что в опубликованном Бюллетене Счетной Палаты РФ №8 (68) за 2003г. указано, что разведанные извлекаемые запасы нефти в России оцениваются в 25,2 млрд.тонн.

В статье Ю.В.Синяка [11] отмечается, что накопленная добыча нефти по России за всю историю оценивается в 13,2 млрд.т. По оценке А.Н.Дмитриевского [1] кратность запасов наиболее надежных категорий (А+В) по России составляет 14 лет.

В докладе, сделанном в 2002г. бывшим зам.министра энергетики РФ О.Г.Гордеевым [6], указывалось, что "при сохранении существующих темпов нефтедобычи запасы разведанных к настоящему периоду месторождений будут исчерпаны к 2040г.". Если подходить формально, это означает, что текущие или остаточные извлекаемые запасы (ОИЗ) нефти указанных месторождений (при фактической добыче нефти в 2001г. – 348,1 млн.т) оцениваются ~ в 13,9 млрд.тонн. По некоторым сведениям [12] эту оценку следует считать весьма оптимистичной и доказанные запасы нефти по России существенно ниже (см. также журнал "Oil and Gas Journal" от 20.12.2004г.).

Нельзя не учитывать, что в процедуре учета запасов УВ по стране присутствует и такое явление, как неподтверждение ("списание") запасов. По данным А.Н.Дмитриевского [1] только за 10 лет (1991-2000гг.) с баланса УВ России было списано как неподтвердившиеся 2,270 млрд.т извлекаемых запасов нефти.

Надо отметить, что по ряду ключевых нефтяных месторождений страны, запасы УВ требуют переоценки и уточнения. Из 11 уникальных месторождений, приведенных в статье [1], запасы, например, Салымского месторождения пока в большей степени являются "виртуальными",



т.к. извлечь из недр сколь-нибудь существенную их часть в период до 2015г. вряд ли удастся. Запасы Русского месторождения в силу уникальности свойств его нефти в ближайшие десятилетия вряд ли могут быть превращены в значимые миллионы тонн/год ее добычи. В силу весьма низких темпов отбора текущих запасов, очевидно, требуют подтверждения запасы ряда других уникальных месторождений (Красноленинское, Самотлорское). Таким образом, формирование ресурсной базы для надежного прогноза добычи нефти по России на период до 2015г. требует определенной ее "чистки" и корректировки.

В статье бывшего зам.министра геологии и бывшего первого зам.министра нефтяной промышленности В.И.Игrevского [13] выработанность разведанных запасов по России оценена в 48%, а статье А.Н.Дмитриевского и В.М.Максимова [14] – в 45%.

Таким образом, с учетом указанных, опубликованных в открытой печати оценок, можно предположить, что общие начальные извлекаемые разведанные запасы (НИРЗ) нефти по России, оцениваются величиной ~ в 26,8 млрд.тонн. Для сведения, это несколько меньше, чем НИЗ по месторождениям США (на 01.01.2005г.).

Проблема постоянно ухудшающейся структуры и невысокое качество (дебитность) имеющейся в России ресурсной базы НИРЗ многократно освещались в печати [15, 16, 17, 18, 19] и мы на ней не останавливаемся.

Какие же приросты запасов нефти можно ожидать в предстоящий период до 2015г.?

Напомним некоторые исторические данные. В статье В.П.Филиппова, А.А.Аксенова и В.К.Гомзикова [18] опубликованной в 1996г., предполагалось, что "для обеспечения нефтедобывающей отрасли России достаточными ресурсами необходимо подготовить в 1996-2000гг. не менее 3,5-4,0 млрд.т запасов нефти при увеличении объемов разведочного бурения до 3,5-4,0 млн.м/год, в т.ч. по Западной Сибири до 2,0-2,5 млн.м". Фактический же прирост запасов за 1996-2000гг. оказался в 2,5-2,9 раза ниже предполагаемого, а объем разведочного бурения был ниже в 2,6-3,0 раза.

Известно, что исходная база приростов УВ в последние годы была весьма пессимистична. По данным К.А.Клещева [19] средний за 1999-2003гг. прирост запасов нефти категорий АВС<sub>1</sub> по России составлял ~ 250 млн.т/год. Коэффициент восполнения невысоких (что немаловажно), в эти 5 лет уровней добычи нефти (в среднем ~ 356 млн.т/год) приростом запасов за рассматриваемый период составлял 77%.

Если пролонгировать этот годовой прирост 250 млн.т/год еще на 2 года (2004-2005гг.), то коэффициент восполнения уже значительной в этот период добычи нефти (~468 млн.т/год) снизится еще в 1,5 раза – до 53%.

Если даже несколько увеличить эту цифру в прогнозе, сколько запасов может быть приращено в сумме за 12-летний период с 2004 до 2015гг.? При

ежегодном приросте, например, в 300 млн.т общий прирост составит – 3,6 млрд.т, при 350 млн.т/год – 4,2 млрд.т, при 400 млн.т/год – 4,8 млрд.т [20]. Указанные цифры следует рассматривать как весьма оптимистичные, т.к. ситуация с объемами ГРП приростом запасов и их качеством в основных нефтедобывающих районах страны весьма тревожная [21, 22]. Объемы разведочного бурения в России за 2003-2004гг. снизились по сравнению с 2001-2002гг. в 2,3 раза.

Анализируя ситуация с приростом запасов в России М.Д.Белонин и О.М.Прищепа отмечают [28] "Реальных предпосылок для выхода на уровень даже простого восполнения запасов углеводородов при тенденциях, сложившихся в сегодняшнем недропользовании, – нет".

При планировании добычи важно определиться также с тем, сколько из вновь открытых запасов реально может быть введено в активную разработку до 2015г., т.е. разбурено эксплуатационными скважинами (с учетом замедления фазы начала активного освоения нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири и Крайнего Севера)? Имеющийся опыт выхода в новые районы нефтедобычи, показывает, что эта величина не превысит 25-30% от НИЗ вновь открытых месторождений в новых районах. Количественно это соответствует объему вводимых в период до 2015г. в разработку НИЗ – 0,9-1,44 млрд.т, т.е. всего лишь 3-5% от существующих НИЗ.

Таким образом, в сумме общие НИЗ нефти разведанных и вводимых в разработку в период до 2015г. нефтяных месторождений могут быть оценены примерно в 28 млрд.т. При среднем КИН по России ~ 0,35 [23] или 0,36 [15], это может соответствовать объему начальных суммарных геологических запасов нефти указанных месторождений ~ 80 млрд.т.

Примечательно суждение Р.С.Леонарда [24] о реально достигаемых величинах темпов извлечения текущих запасов нефти по странам мира. Он считает (с.18), что "в отсутствие каких-либо ограничений добычи (исключая 5 ближневосточных стран), темп истощения запасов достигает 3,5% в год". Применительно к России это может означать, что текущие извлекаемые запасы нефти разрабатываемых месторождений оцениваются величиной ОИЗ примерно в 13,5 млрд.т.

Автор настоящей статьи полагает, что указанная величина ОИЗ может рассматриваться как та текущая ресурсная база, на основе которой можно пытаться выполнить планирование добычи нефти на перспективу до 2015 года. Эта ресурсная база, между прочим, вовсе не столь велика, как это может показаться некоторым специалистам, предполагающим неумеренно высокий (до 550 млн.т и более) рост добычи нефти по России. Вызывают сомнение приведенные в статье [11] тезисы о том, что существующая ресурсная база УВ России "позволяет в течение 45-50 лет обеспечить уровень современной добычи", а также, что "снижение добычи нефти по России и возникновение проблемы снижения экспорта сырой нефти из страны может возникнуть не раньше, чем через 20-25 лет". Такие тезисы способствуют созданию у читателей и чиновников иллюзии о безграничных возможностях

нефтяной промышленности России на долгие десятилетия. Между тем, от ресурсов до запасов, и далее, до реальной добычи и транспорта нефти потребителям, как правильно было отмечено в статье В.З.Гарипова [25] – "дистанция огромного размера".

Таким образом, из анализа предыдущей динамики изменения ресурсной базы России, можно сделать предположение о том, что предстоящий до 2015г. период будет десятилетием прогрессирующего, интенсивного "проедания" имеющихся запасов, причем с все более возрастающими год от года темпами отбора ОИЗ нефти.

По мнению Автора, темп отбора ОИЗ по России в 2004г. уже приблизился к своему допустимому уровню и далее, при отсутствии значимых приростов запасов нефти хорошего качества, добычу нефти внутри страны необходимо будет регулировать, а точнее – ограничивать.

### **Технологические факторы роста добычи нефти по России за последние годы**

За последние 6 лет добыча нефти по России увеличилась с 305,3 (1999г.) до 458,8 млн.т (2004г.), т.е. на 153,5 млн.т или 50,3%. Среднегодовой темп прироста добычи нефти составлял примерно 8,4% в год. Каковы же те основные факторы, которые обеспечили столь мощный рост добычи нефти по России за последний период (см.табл.9) по сравнению с предыдущей пятилеткой?

Таблица 9

| Показатели  | Предпоследняя<br>5-летка<br>(1995-1999гг.) | Последняя<br>5-летка<br>(2000-2004гг.)* | Рост,<br>% |
|---|--|---|------------|
| Добыча нефти, млн.т. Средняя за период  | 304,4                                      | 386,2                                   |            |
| Накопленная за период   | 1522,1                                     | 1931,1                                  | +26,9      |
| Средний эксплуатационный фонд, тыс.скв.   | 137,7                                      | 153,8                                   | +11,7      |
| в т.ч. действующий, тыс.скв.  | 108,5                                      | 119,9                                   | +10,5      |
| бездействующий, тыс.скв.  | 29,2                                       | 33,9                                    | +16,1      |
| то же в %   | 21,2                                       | 22,0                                    |            |
| Объем эксплуатационного бурения:  |  |   |            |
| средний за период, млн.м/год  | 7,26                                       | 8,78                                    |            |
| накопленный за период, млн.м  | 36,3                                       | 43,9                                    | +26,2      |
| Ввод новых скважин:   |  |   |            |
| средний за период, тыс.скв./год   | 3,3  | 3,9                                     |            |
| накопленный за период, тыс.шт.  | 16,5                                       | 19,5                                    | +18,2      |
| Отношение среднего числа введенных новых скважин к среднему фонду действующих эксплуатационных скважин, % | 3,0  | 3,3                                     |            |

\*) Предварительная оценка показателей по 10 месяцам 2004 года.

Из таблицы 9 следует, что при увеличении действующего добывающего фонда со 108,5 до 119,8 тыс.скважин, т.е. всего лишь на 10,4%, добыча нефти

по России возросла почти на 27%. Доля новых скважин в общем действующем эксплуатационном фонде почти не изменилась и была незначительна – 3-3,3%.

Эти данные говорят о том, что основную роль в наращивании добычи нефти за последние 5 лет сыграли вовсе не вовлечение в разработку свежих запасов посредством ввода новых скважин, а массовая интенсификация дебитов ранее пробуренного эксплуатационного фонда скважин.

Особо подчеркнем, что главным направлением интенсификации по крупным нефтяным компаниям России, а также СП, было максимальное форсирование режимов добывающих скважин путем резкого снижения забойного давления в них – до уровня ~ 60-80% от  $P_{нас}$ . Это достигалось за счет доведения глубины спуска насосов почти до забоя (так называемые "западные подходы"). Другим высокоэффективным направлением роста добычи нефти по России было осуществление масштабного применения ГРП (в т.ч. с увеличением числа большеобъемных гидроразрывов – вплоть до 300-400 тонн проппанта на 1 скв.операцию). Были проведены также достаточно массовые зарезки боковых стволов в старом, малорентабельном и неработающем фонде. Остальные факторы (в т.ч. ГС, МУН и т.д.), сыграли в росте добычи нефти по России, очевидно, менее значимую роль.

Конкретным примером стабилизации добычи нефти из высокообводненных месторождений в 3<sup>й</sup>-4<sup>й</sup> стадии без нового бурения, только за счет массового форсирования режимов эксплуатации добывающих скважин (путем снижения  $P_{заб}$ ), является, в частности, уникальное Мамонтовское месторождение (Юганский район, ХМАО).

Таблица 10

| Показатели разработки Мамонтовского месторождения | Годы |      |      |      |      | Отношение 2003/1999, в % |
|---|------|------|------|------|------|--------------------------|
|   | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |                          |
| Добыча нефти, тыс.т/год                           | 6344 | 7238 | 7754 | 7592 | 7756 | 122                      |
| Добыча жидкости, млн.т/год                        | 40,2 | 51,7 | 61,9 | 56,2 | 58,7 | 146                      |
| Обводненность, %                                  | 84,2 | 86,0 | 87,5 | 86,5 | 86,8 | -                        |
| Закачка воды, млн.м <sup>3</sup> /год             | 46,1 | 58,2 | 66,2 | 65,3 | 70,4 | 153                      |
| Действ.добыв. фонд скважин, шт.                   | 1690 | 1814 | 1785 | 1780 | 1826 | 108                      |
| Средний дебит нефти, т/сут                        | 11,1 | 12,4 | 13,6 | 15,9 | 19,6 | 177                      |
| Средний дебит жидкости, т/сут                     | 70,4 | 89   | 112  | 118  | 148  | 210 (!)                  |

Попутно, нельзя не выделить особую, все возрастающую ключевую роль в нефтяном комплексе России уникального Приобского месторождения (Юганский район, ХМАО), по которому за последние 2 года удалось практически удвоить добычу нефти, доведя ее ~ до 21,5 млн.т/год (Северный + Южный лицензионные участки).

Другим весьма наглядным примером активной работы с пробуренным фондом добывающих скважин является ОАО "Славнефть-Мегионнефтегаз".

За счет массового применения указанных технологий оптимизации и интенсификации здесь за последние годы удалось увеличить добычу нефти на старом фонде скважин в 1,55 раза:

2002г. – 13,0 млн.т/год; 2003г. – 16,4 млн.т/год; 2004г. – 20,1 млн.т/год.

По данным журнала "Нефть и Капитал" (№2 за 2004г.), начиная с 2000г., за 3,5 года по десяти ВИНК России удалось увеличить средний дебит нефти по всему эксплуатационному фонду ~ в 1,5 раза, а именно с 8,2 до 12 т/сут, в т.ч., например, по НК "Сибнефть" – в 2 раза, по НК "ЮКОС" – в 1,65 раза. По предварительной оценке Автора в целом по России средний дебит нефти одной скважины в период с 2000 по 2004гг. вырос примерно на 45%. Специалистам известно, что частично он вырос также и за счет остановки малодебитного фонда скважин.

Несмотря на достигнутые успехи, необходимо отметить, что на последующий период эксплуатации возможности указанных технологий интенсификации добычи нефти на ранее пробуренном фонде во многих компаниях в значительной степени уже исчерпаны. Например, по ОАО "Юганскнефтегаз" (не учитывая Приобское месторождение), если за 2000-2003гг. удалось увеличить средний дебит нефти скважин на старых месторождениях ~ на 40%, а жидкости – на 45%, то в 2004г. рост указанных дебитов фактически уже прекратился, т.к. резервы их дальнейшего увеличения за счет форсирования режимов были практически полностью выработаны.

С учетом изложенного, совершенно очевидно, что дальнейшее наращивание (или даже поддержание) добычи нефти, например, по ОАО "Юганскнефтегаз" невозможно без кратного увеличения объемов эксплуатационного бурения – с 400-500 тыс.м (по факту) до 2-2,5 млн.м/год в самой ближайшей перспективе. Без осуществления указанного интенсивного бурения, спад нефтедобычи по ОАО "Юганскнефтегаз" – неизбежен.

Примерно аналогичная картина в ближайший период может стать характерной и для ряда других ведущих нефтяных компаний России (Сибнефть, ТНК-ВР, Славнефть, Сиданко, Томскнефть ВНК). По-видимому, несколько в меньшей степени это может относиться к месторождениям НК "Лукойл" и ОАО "Сургутнефтегаз".

Таким образом, из изложенного вытекает вывод о том, что для поддержания достигнутых уровней и замедления темпов падения добычи нефти важнейшая, ключевая задача государства в предстоящий период будет состоять в стимулировании увеличения объемов эксплуатационного бурения и вовлечения в разработку новых запасов.

Известно, что неплохими "скрытыми" резервами добычи нефти по России обладает неработающий фонд скважин [16, 17]. Из-за низких дебитов (3-4 т/сут) число их постепенно растет. На середину 2004г. этот фонд насчитывал 37 тыс.скважин. Это, кстати, самая максимальная численность неработающего фонда скважин за последнее десятилетие. Можно предположить, что в этих скважинах сосредоточено не менее 350-400 млн.т

потенциально извлекаемых запасов нефти. Гипотетически суммарный годовой потенциал неработающего фонда скважин России по добыче нефти при мгновенном изх вводе с дебитом по нефти 3 т/сут и  $K_{исп}=0,9$  достигает ~36 млн.т/год. В реальности он используется, видимо, не более, чем на 20-25%. С учетом истории возникновения и длительности существования этого фонда, маловероятно, что ситуация с ним кардинально изменится и в перспективе до 2015г. По всей видимости, единственное, что может реально благотворно повлиять на судьбу огромного неработающего фонда на нефтяных месторождениях России – это передача его "в руки" мелкого и среднего частного бизнеса при одновременном изменении в государстве налогового законодательства для ТЭКа.

### **Прогноз объемов эксплуатационного бурения по России до 2015 года**

История показывает, что планирование объемов эксплуатационного бурения на перспективу – задача весьма непростая.

Например, в статье Н.Н.Лисовского [26] указывалось, что в 1996г. для поддержания добычи нефти по России в 2000г. на уровне ~300 млн.т Минтопэнерго РФ планировало нарастить объемы эксплуатационного бурения до 18 млн.м/год, а с целью дальнейшего увеличения добычи нефти довести их в перспективе до 30 млн.м/год.

На самом деле в 2000г. было пробурено 10,4 млн.м, в 2004г. – менее 8,5 млн.м (оценка) и в 2005г. этот достигнутый объем вряд ли будет существенно превышен.

Выполненный в 1999г. на период до 2015г. прогноз добычи нефти [16] по России (по сумме перспективных показателей, представленных нефтяными компаниями), базировался на обеспечении эксплуатационного бурения в 2005г. в объеме – 12 млн.м/год с последующим удержанием его на указанном уровне – до 2015г. Фактически в 2004г. по предварительной оценке общая проходка (без разведки) была в 1,4 раза меньше предполагаемого. В то же время, фактическая добыча нефти при этом превысила запланированный (в 1999г.) уровень 2004г. – на 30%.

Согласно оценке Автора на невовлеченные запасы, не дренируемые ранее пробуренным фондом, можно потенциально пробурить не менее 100 тысяч новых скважин. Это составляет, очевидно, примерно 1/2 от ранее пробуренного эксплуатационного фонда по России. Указанный фонд новых скважин – это тот примерный лимит, который ограничивает как максимально возможные годовые объемы проходки, так и общие сроки эксплуатационного бурения его на перспективу.

В наших прогнозах добычи нефти по России на период с 2005 по 2015гг. рассмотрено три основных варианта по объемам эксплуатационного бурения (см.табл.11), предусматривающие обеспечение следующих максимальных годовых объемов проходки: Вариант 1 – 9 млн.м/год, Вариант 2 – 12 млн.м/год, Вариант 3 – 15 млн.м/год.

Таблица 11

| Расчетные варианты | Прогнозные годовые объемы эксплуатационного бурения, млн.м/год |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Накопленные за 11 лет, млн.м |
|--------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|
|                    | 2005   | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |                              |
| 1                  | 8,8  | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | <b>98,8</b>                  |
| 2                  | 8,8  | 10   | 11   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | <b>125,8</b>                 |
| 3                  | 8,8  | 10   | 11,5 | 13   | 14   | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   | <b>147,3</b>                 |

Автору представляется маловероятным, что по России в целом, в обозримом будущем максимальная проходка превысит 12 (а тем более 15) млн.м/год. Отметим, что даже максимальные цены на нефть (> 40 долл./барр.) на внешнем рынке, имевшие место, например, в 2004г., никоим образом не сподвигли нефтяные компании к сколь-нибудь заметному увеличению объемов эксплуатационного бурения. Наоборот, они даже несколько снизились. Очевидно, все это связано с идеологией работы западного менеджмента в России, осуществляющего как стратегическое, так и оперативное руководство деятельностью большинства крупных российских нефтяных компаний.

Отметим, что из трех рассмотренных сценариев развития буровых работ по России, более вероятен вариант 1 – с сохранением объемов бурения на уровне 9 млн.м/год – вплоть до 2015г.

Кроме трех рассмотренных, исследовались также и другие варианты с еще более увеличенными объемами бурения. Их цель – выяснить, какими же объемами проходки можно обеспечить гипотетические, с точки зрения Автора, уровни добычи нефти ~ в 550 млн.т/год, обозначенные в ряде прогнозов на 2010 и 2015гг.

Предельный из рассмотренных нами вариантов по максимальному объему эксплуатационного бурения предусматривает доведение его до 22,5 млн.м/год в 2010г. и до 35 млн.м/год в 2015г. Однако, при этом, надо помнить, что нефть в России понадобится и после 2015г.

### **Оценка уровней добычи нефти в период с 2005 по 2015 г. по вариантам**

Если исходить из условия сохранения достигнутого в 2004г. темпа отбора ОИЗ (3,56%) на стабильно неизменном на перспективу уровне, то добыча нефти по России будет монотонно снижаться и составит: в 2005г. – 446 млн.т, в 2010г. – 389 млн.т, в 2015г. – 341 млн.т (74 % от уровня 2004г.). Следовательно, в условиях ожидаемого весьма ограниченного прироста активных промышленных запасов нефти для обеспечения высоких уровней добычи нефти, согласно "ЭСР-2020", нефтедобыча в России в ближайшее десятилетие должна будет осуществляться при непрерывно возрастающих темпах извлечения оставшихся запасов (даже с учетом приростов).

По наиболее вероятному варианту 1 ( $V_{\text{бур}} = 9$  млн.м/год) максимальный уровень добычи нефти 480 млн.т будет достигнут в 2006г. Затем добыча пойдет на спад – до 458 млн.т в 2010г. и 416 млн.т до 2015г. Темп отбора ОИЗ в 2015г. достигнет 4,64 %.

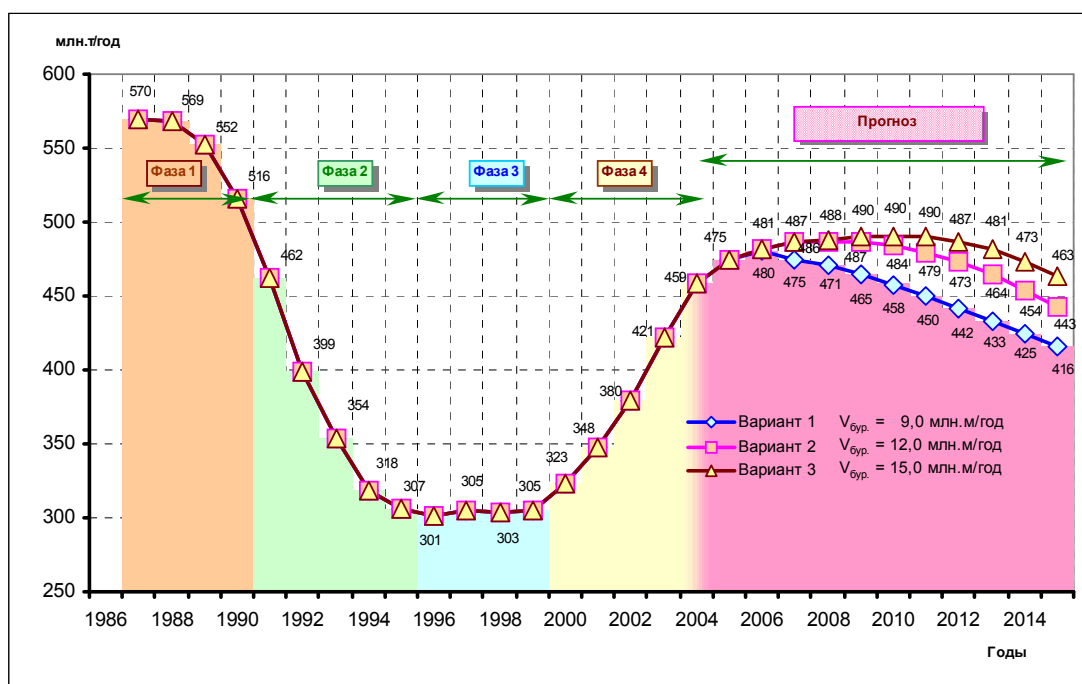


Рис.2. Прогноз добычи нефти в России до 2015г. по вариантам

По варианту 2 ( $V_{\text{бур}} = 12$  млн.м/год) добыча нефти достигнет 487 млн.т в 2008-2009гг., в 2010г. она составит 484 млн.т, в 2015г. – 443 млн.т при темпе отбора ОИЗ в этот год – 5,05%.

По варианту 3 ( $V_{\text{бур}} = 15$  млн.м/год) в 2009-2011гг. добыча нефти составит 490 млн.т/год, в 2015г. она снизится до 463 млн.т при темпе отбора ОИЗ в этот год – 5,32%.

Таблица 12

| Расчетные варианты | Прогнозные объемы добычи нефти, млн.т/год |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Накопленные за 11 лет, млн.т |
|--------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|
|                    | 2005                                      | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |                              |
| 1                  | 475                                       | 480  | 475  | 471  | 465  | 458  | 450  | 442  | 433  | 425  | 416  | <b>4990</b>                  |
| 2                  | 475                                       | 481  | 486  | 487  | 487  | 484  | 479  | 473  | 464  | 454  | 443  | <b>5213</b>                  |
| 3                  | 475                                       | 481  | 487  | 488  | 490  | 490  | 490  | 487  | 481  | 473  | 463  | <b>5305</b>                  |

По основному варианту 1 за 2005-2010гг. необходимо будет создавать ежегодно новые мощности по добыче нефти в среднем в объеме 28 млн.т/год, по варианту 2 – 33,5 млн.т/год, по варианту 3 – 36 млн.т/год.

Таблица 13

| Расчетные варианты | Темпы отбора от ОИЗ, % (при НИЗ = 28 млрд.т) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    | 2005   | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 1                  | 3,79   | 3,95 | 4,03 | 4,13 | 4,21 | 4,28 | 4,36 | 4,43 | 4,50 | 4,57 | 4,64 |
| 2                  | 3,79   | 3,95 | 4,12 | 4,27 | 4,42 | 4,55 | 4,68 | 4,79 | 4,89 | 4,98 | 5,05 |
| 3                  | 3,79   | 3,95 | 4,13 | 4,28 | 4,45 | 4,62 | 4,79 | 4,95 | 5,09 | 5,22 | 5,32 |



Что касается планов Государства по дальнейшему наращиванию нефтедобычи, то для обеспечения ее в 2010г. в объеме 512 млн.т, по нашим расчетам, необходимо пробурить уже в 2006г. – 12,5 млн.м и далее, начиная с 2007 по 2015гг., бурить по 15 млн.м/год, создавая ежегодно новые мощности в объеме ~41 млн.т/год. Последняя величина хорошо коррелируется с оценками Р.Х.Муслимова [3].

Для удержания добычи нефти в 2015г. на уровне не менее 500 млн.т/год объем эксплуатационного бурения необходимо довести в 2006г. – до 12,5 млн.м/год, в 2010г. – до 16 млн.м/год, а в 2015г. – до 21,5 млн.м/год. Темп отбора ОИЗ при этом в 2015г. достигнет 6,4%.

И, наконец, для получения в 2015г. добычи нефти 555 млн.т/год необходимо обеспечить увеличение проходки в 2010г., по сравнению с 2004г. – в 2,7 раза или до 22,5 млн.м/год, доведя ее в 2015г. до 35 млн.м/год, При этом необходимо будет ежегодно создавать новые мощности по добыче нефти в объеме ~47-48 млн.т/год в период 2005-2010гг. и 60-61 млн.т/год в период 2011-2015гг. Темп отбора ОИЗ в 2015г. при этом достигнет – 6,7%.

Из приведенных здесь результатов расчетов видно, что с учетом имеющейся ограниченной ресурсной базы дальнейший взлет добычи нефти по России на уровень 500 млн.т/год и более не может быть отнесен к вероятным и необходимым сценариям развития ТЭК до 2015г.

### **Выводы**

1. По оценке Автора период интенсивного (по 9-10% в год) наращивания добычи нефти в России закончился. В 2005г. добыча нефти не превысит 475 млн.т/год (прирост 3,5%).
2. Нет объективных оснований полагать, что добыча нефти в России вновь сможет и должна выйти на уровень 500 млн.т/год и более.
3. При поддержании годовых объемов эксплуатационного бурения на уровне 9 млн.м/год максимальная добыча нефти по России составит не более 480 млн.т в 2006г., 458 млн.т в 2010г. и 415,5 млн.т в 2015г.
4. Для обеспечения добычи нефти в 2010г. на уровне более 500 млн.т/год необходимо ежегодно бурить по 15 млн.м/год, что весьма маловероятно.
5. Для увеличения добычи нефти в 2015г. до 555 млн.т ежегодный объем проходки должен быть доведен до 35 млн.м/год, что выглядит вообще гипотетически.
6. Дальнейшее неумеренное форсирование добычи нефти по России в ближайшие годы на существующей ресурсной базе, без мощной активизации ГРП, приведет к обвальному ее снижению через несколько лет.

Автор,  
директор ООО "ТЭРМ"

А.Н.Янин

## Список литературы

1. Дмитриевский А.Н. Перспективы развития сырьевой базы нефтяной промышленности России. // Бурение и нефть, 2004, №2, с.4-7.
2. Гарипов В.З. Катастрофа неминуема. // Нефть России, 2004, №7, с.11-12.
3. Муслимов Р.Х. Что нужно для повышения эффективности нефтяной отрасли? // Нефть России, 2004, №8, с.17-18.
4. Муслимов Р.Х. Роль старых нефтедобывающих районов в энергетической стратегии России в первой четверти 21 столетия. // Нефтяное хозяйство, 2003, №4, с.11-15.
5. Халимов Э.М. Концепция дифференцированной ставки налога на добычу полезных ископаемых. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2004, №11, с.44-50.
6. Гордеев О.Г. Состояние и перспективы нефтяной и газовой промышленности (по материалам доклада, сделанного на IV съезде нефтегазопромышленников России 03.12.2002г.). // Нефтяное хозяйство, 2003, №1, с.4-7.
7. Кукес С. Звенья одной цепи. // Нефтегазовая вертикаль, 2003, №11, с.15-18.
8. Алекперов В.Ю. Государственная задача частного бизнеса. // Нефть России, 2004, №6, с.11-15.
9. Шафраник Ю.К. Вопрос энергетической безопасности. // Нефть России, 2004, №4, с.
10. Шафраник Ю.К. Российский нефтегазовый фактор для Европы и мира. // Нефтяное хозяйство, 2003, №5, с.20-23.
11. Синяк Ю.В. Экономические условия перспективного развития нефтегазового комплекса России // Финансово-экономический вестник нефтяной и газовой промышленности, 2003, №9.
12. Байков Н.М. Запасы нефти и объемы ее добычи в мире и по отдельным регионам. // Нефтяное хозяйство, 2004, №4, с.131-132.
13. Игrevский В.И. Сырьевая база топливно-энергетического комплекса (сегодня и в перспективе) // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. М., ВНИИОЭНГ, 2004, №1, с.10-13.
14. Дмитриевский А.Н., Максимов В.М. Перспективы развития нефтяной промышленности России до 2020 года. // Нефтяное хозяйство, 2003, №12, с.10-15.
15. Шелепов В.В. Состояние сырьевой базы нефтяной промышленности России. // Нефтяное хозяйство, 2003, №4, с.16-17.

16. Гарипов В.З. Состояние разработки нефтяных месторождений и прогноз нефтедобычи на период до 2015 года. // Нефтяное хозяйство, 2000, №7, с.11-15.
17. Гумерский Х.Х., Мамедов Ю.Г., Шахвердиев А.Х. Российская нефтяная промышленность на пороге нового века: оценка прошлого, настоящего и будущего. // Нефтяное хозяйство, 2000, №7, с.22-26.
18. Филиппов В.П., Аксенов А.А., Гомзииков В.К. Состояние и тенденции развития сырьевой базы добычи нефти в России. // Нефтяное хозяйство, 1996, №9 с.41-43.
19. Клещев К.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А. Нефтедобыче нужны новые базы. // Нефть России, 2004, №7, с.20-23.
20. Карасев В.И. Что в трубе? // Нефтегазовая вертикаль, 2003, №11, с.12-14.
21. Бакай И.С., Теплоухова И.А., Хафизов Ф.З. Итоги 2003 года по подготовке промышленных запасов нефти и газа на территории ХМАО. // Вестник недропользователя ХМАО, 2004, №14, с.2-5.
22. Постнова Е.В., Орешкин И.В., Богатырев О.С. Динамика ресурсной базы углеводородного сырья Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. // Геология нефти и газа, 2004, №4, с.19-22.
23. Боксерман А.А. Востребованность современных методов увеличения нефтеотдачи – обязательное условие преодоления падения нефтеотдачи в стране. // Нефтяное хозяйство, 2004, №10, с.34-38.
24. Леонард Р.С. Истощение нефтяных ресурсов и грядущая эпоха природного газа. // Вестник СРП, 2002, №1, с.17-20.
25. Гарипов В.З. От ресурсов до запасов – дистанция огромного размера. // Бурение и нефть, 2004, №9, с.36-38.
26. Лисовский Н.Н. Состояние разработки нефтяных месторождений России и задачи по дальнейшему ее совершенствованию. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. М., ВНИИОЭНГ, 1996, №6, с.33-37.
27. Мастепанов А.М. Нефтегазовый комплекс России – уточненный прогноз. // Нефтяное хозяйство, 2002, №5, с.32-36.
28. Белонин М.Д., Прищепа О.М. Комплексное освоение запасов и ресурсов углеводородов северо-запада России. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. М., ВНИИОЭНГ, 2004, №12, с.18-28.