

ПЕРМСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Г. Б. Болотов

# МЕНЕДЖМЕНТ В ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Часть 1



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г. Б. Болотов

# МЕНЕДЖМЕНТ В ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

## Часть 1

*Допущено методическим советом  
Пермского государственного национального  
исследовательского университета в качестве  
учебно-методического пособия для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки магистров  
«Геология»*



Пермь 2022

УДК 55: 005](075.8)  
ББК 26.34я73  
Б795

**Болотов Г. Б.**

Б795 Менеджмент в геологии и недропользовании [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. Б. Болотов ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2022. – Ч. 1. – 6,64 Мб ; 98 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/bolotov-menedzhment-v-geologii-ch1.pdf>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-3795-9

ISBN 978-5-7944-3796-6 (Ч. 1)

Методическое пособие содержит материалы по курсу «Менеджмент в геологии и недропользовании». Предназначено студентам-магистрам дневного и заочного отделений геологического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета специальностей «Геология», «Прикладная геология» специализациям «Геология и геохимия нефти и газа», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Геологическая съемка, поиски и разведка полезных ископаемых».

**УДК 55: 005](075.8)**  
**ББК 26.34я73**

*Издается по решению ученого совета геологического факультета  
Пермского государственного национального исследовательского университета*

*Рецензенты:* технический совет ООО НПК «ГеоТРИКС» (председатель технического совета – канд. геол.-мин. наук **Ю. А. Килин**);  
директор ООО «АвтоТерра», канд. геол.-мин. наук **М. В. Зырянова**

ISBN 978-5-7944-3795-9  
ISBN 978-5-7944-3796-6 (Ч. 1)

© ПГНИУ, 2022  
© Болотов Г. Б., 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА РОССИИ .....	5
1.1. Нефтяная промышленность России (структура, ресурсы, тенденции добычи и потребления) .....	9
1.2. Газовая промышленность России .....	20
1.3. Золото .....	24
2. НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ .....	29
2.1. Государственный фонд недр .....	29
2.2. Полномочия органов государственной власти .....	30
2.3. Частный и государственный секторы в недропользовании .....	33
2.4. Этапы и стадии геологоразведочных работ на нефть и газ .....	34
2.5. Структура управления недропользованием .....	40
2.6. Функции органов управления недропользованием.....	42
2.7. Некоторые аспекты рационального недропользования в нефтяной и золотодобывающей отраслях .....	59
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ .....	80
3.1. Обеспечение отрасли .....	80
3.2. Стратегическая цель и задачи .....	82
3.3. Приоритетные направления развития .....	84
3.4. Ожидаемые результаты и целевые показатели развития .....	87
3.5. Финансовое обеспечение .....	87
3.6. Российский государственный геологоразведочный холдинг «Росгеология» .....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	95
Список рекомендуемой литературы .....	95

## ВВЕДЕНИЕ

Курс «Менеджмент в геологии и недропользовании» состоит из трех частей:

- общий менеджмент (основные понятия и методы менеджмента;
- основы недропользования и минерально-сырьевая база России;
- организация геологических служб в сфере недропользования РФ.

Бакалавров и специалистов геологического факультета в ПГНИУ обучают менеджменту и недропользованию. Этим направлениям автор планирует посвятить вторую часть методического пособия.

Вопросы организации геологических служб в сфере недропользования

Российской Федерации в имеющейся литературе освещены в гораздо меньшей степени. Работы, в которых доступно описаны все «вертикали» этой достаточно сложно выстроенной системы, отсутствуют. Между тем в последние годы вышел ряд стратегических государственных программ, имеющих непосредственное отношение к курсу: «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года» [1], «Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» [2], «Стратегия развития геологической отрасли до 2035 года» [3]. Многие вопросы изложены в государственных докладах «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» [4,5], «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации» [6].

Этим вопросам, наиболее сложным для самостоятельного изучения, посвящена первая часть данного учебного пособия

## 1. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА РОССИИ

Минерально-сырьевая база представляет собой совокупность разведанных и оцененных запасов полезных ископаемых, а также локализованных и прогнозных ресурсов [1].

На территории Российской Федерации и ее континентального шельфа выявлены месторождения практически всех известных на Земле видов полезных ископаемых. По запасам и добыче нефти, природного газа, угля, железных руд, никеля, меди, золота, серебра, платиноидов, алмазов, апатитовых руд, калийных солей и некоторых других видов полезных ископаемых Россия входит в число мировых лидеров.

Перечень основных видов стратегического минерального сырья, к которым относятся **нефть, природный газ**, уран, марганец, хром, титан, бокситы, медь, никель, свинец, молибден, вольфрам, олово, цирконий, тантал, ниобий, кобальт, скандий, бериллий, сурьма, литий, германий, рений, редкие земли иттриевой группы, **золото**, серебро, платиноиды, алмазы, особо чистое кварцевое сырье, был утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 января 1996 г. № 50-р [7]. Таким образом, полезные ископаемые, изучаемые студентами специализаций ПГНИУ, которым читается этот курс, относятся к стратегическому минеральному сырью.

Помимо стратегических видов минерального сырья значимыми для экономики России являются также уголь, железные руды, цинк, апатитовые руды, калийные соли, цементное сырье, подземные воды; для отдельных отраслей промышленности – плавленый шпат, бентониты, полевошпатовое сырье, каолин, крупнолистовой мусковит, оптическое сырье, йод.

С учетом экономических условий освоения минерально-сырьевых ресурсов обеспеченность рентабельными запасами стратегических и наиболее значимых видов полезных ископаемых эксплуатируемых месторождений должна составить не более 25–30 лет. По другим полезным ископаемым (более 150 видов), используемым в незначительных объемах либо имеющим местное значение, обеспеченность запасами не рассматривается [1].

По количеству и качеству балансовых запасов минерального сырья в России (с учетом наличия или отсутствия геологических перспектив наращивания минерально-сырьевой базы) ***все значимые для экономики страны полезные ископаемые можно разделить на три группы.***

***В первую группу*** входят полезные ископаемые, запасы которых при любых сценариях развития экономики удовлетворят необходимые потребности до 2035 г. и в последующий период. К этой группе относятся природный газ, медь, никель, олово, вольфрам, молибден, тантал, ниобий, кобальт, скандий, герма-

ний, платиноиды, апатитовые руды, железные руды, калийные соли, уголь, цементное сырье. Запасы полезных ископаемых этой группы обеспечат потребности страны на длительную перспективу.

**Во вторую группу** включены полезные ископаемые, достигнутые уровни добычи которых недостаточно обеспечены запасами разрабатываемых месторождений на период до 2035 г. К этой группе относятся нефть, свинец, сурьма, золото, серебро, алмазы, цинк, особо чистое кварцевое сырье.

Вовлечение в отработку трудноизвлекаемых запасов нефти, неразрабатываемых месторождений цветных, легирующих и благородных металлов позволит удержать достигнутый уровень добычи в период после 2025 г. Высокий рыночный спрос на драгоценные металлы и алмазы делает критически важным выявление нетрадиционных для отечественной горнодобывающей промышленности источников этих видов минерального сырья, которые могут быть обнаружены лишь с использованием принципиально новых методов их прогнозирования и поисков.

**К третьей группе** относятся дефицитные полезные ископаемые, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом и (или) складированными запасами. Минерально-сырьевая база этой группы полезных ископаемых характеризуется преимущественно низким качеством (уран, марганец, хром, титан, бокситы, цирконий, бериллий, литий, рений, редкие земли иттриевой группы и др.) [1].

Выявление новых месторождений качественных полезных ископаемых этой группы с использованием традиционных подходов и методов становится все сложнее и менее вероятным. Минимизировать зависимость от импорта минерального сырья можно как за счет освоения месторождений руд невысокого качества или расположенных в удаленных районах страны с неразвитой инфраструктурой, так и путем применения усовершенствованных прогнозно-поисковых комплексов геологоразведочных работ.

Для восполнения дефицита полезных ископаемых этой группы актуальным является содействие в реализации международных проектов по освоению месторождений за рубежом.

Цель Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. заключается в достижении баланса между необходимым и достаточным внутренним потреблением, экспортом и вынужденным импортом минерального сырья, который достигается путем своевременного воспроизводства и рационального использования запасов полезных ископаемых.

Достижение этой стратегической цели осуществляется:

1) на основе наращивания минерально-сырьевой базы за счет увеличения инвестиционной привлекательности геологоразведочных работ всех стадий;





7. Создание и внедрение передовых технологий геологоразведочных работ, замещение импортного оборудования и услуг отечественными, не уступающими зарубежным аналогам.

8. Качественное улучшение системы информационного обеспечения недропользования за счет внедрения автоматизированных систем управления и регулирования в сфере геологии и недропользования, систем обработки, интерпретации, хранения и предоставления в пользование геологических данных.

9. Повышение кадровой обеспеченности отрасли за счет объединения усилий образовательных учреждений высшего образования, отраслевых государственных бюджетных учреждений и компаний-недропользователей в области подготовки специалистов-геологов [1]. В качестве примера можно привести созданный в 2019г. Пермский НОЦ (научно-образовательный центр) (рис. 2, 3).

## Пермский научно-образовательный центр «Рациональное недропользование»

Миссия:

Обеспечение приоритетов Пермского края в сфере недропользования на основе синергии науки, образования, инжиниринга и производства

Рис. 2. Миссия Пермского НОЦ

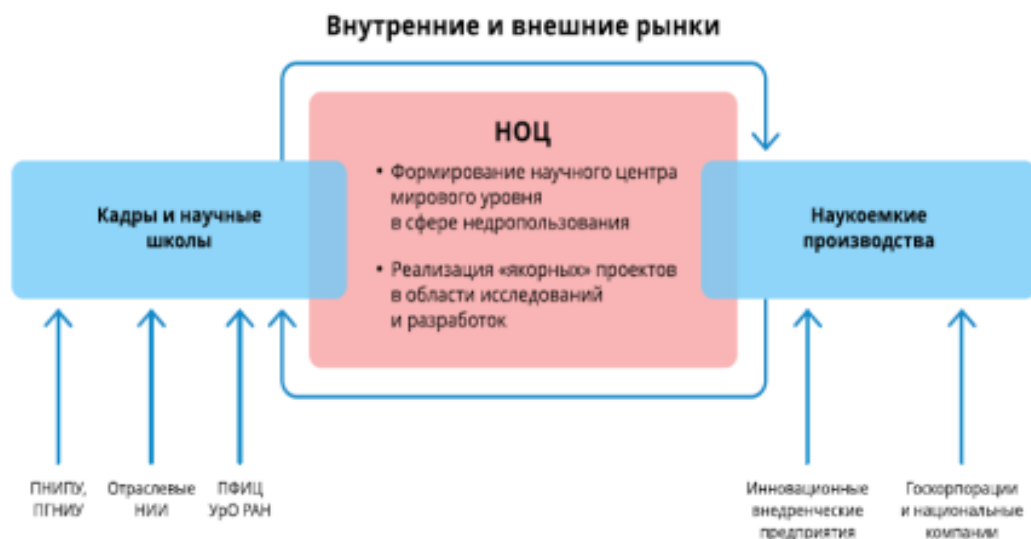


Рис. 3. Структура Пермского НОЦ «Рациональное недропользование»

Цели создания Пермского НОЦ «Рациональное недропользование»:

- 1) разработка технологий, продуктов и услуг в сфере безопасного и рационального недропользования;
- 2) формирование портфели и трансфер новых технологий на российские и зарубежные рынки;
- 3) развитие Пермского края как комфортного, безопасного места для жизни и профессиональной карьеры.

Учитывая специализации студентов ПГНИУ, на которые ориентирован курс, в следующих трех параграфах остановимся на вопросах ресурсов, тенденций добычи и потребления нефти, газа и золота исходя из различных сценариев развития мировой и российской экономик.

### **1.1. Нефтяная промышленность России (структура, ресурсы, тенденции добычи и потребления)**

По состоянию на 01.01.2019 добычу нефти и газового конденсата (нефтяного сырья) на территории Российской Федерации осуществляли 290 организаций, имеющих лицензии на право пользования недрами. В том числе: 100 организаций, входящих в структуру 11 вертикально интегрированных компаний (далее – ВИНК), на долю которых по итогам 2018 г. суммарно пришлось 85,2% всей национальной нефтедобычи [5]; 187 независимых добывающих компаний (11,4% добычи) и 3 компании (3,4%), работающие на условиях соглашений о разделе продукции (операторы СРП). После вхождения ПАО «АНК «Башнефть» в состав холдинга ПАО «НК «Роснефть» в стране осталось десять крупных продуцентов нефти [8].

По состоянию на начало 2020 г. в России действовало 38 нефтеперерабатывающих заводов и более 20 мини-НПЗ [5]. Транспортировка нефти и нефтепродуктов в России осуществляется главным образом по системе магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть». Компания эксплуатирует около 53,4 тыс. км магистральных нефтепроводов и 19,2 тыс. км нефтепродуктопроводов [9].

Сведения о запасах и добыче нефти в мире на 2019 г. по данным Минприроды, приведены в табл. 1, по данным ВР – на рис. 4 и рис. 5 [10].

## Сведения о запасах и добыче нефти в мире на 2019 г. [5]

Страна	Запасы ( <i>proved reserves</i> )			Добыча в 2019 г.		
	млрд барр.	млрд т	доля в мировых запасах, %	млн барр./сут.	млн т/год	доля в мировой добыче, %
США	68,9	8,2	4	17,05	746,7	17
Россия	136,5	18,7	8	11,2	558,5	12
Саудовская Аравия	297,6	40,9	17	11,2	556	12
Канада	169,7	27,3	10	5,7	274,9	6
Ирак	145,0	19,6	8	4,8	234,2	5
...	...	...	...	...	...	...
Венесуэла	303,8	48,0	18	0,9	46,6	1
Прочие	612,4	81,9	35	44,3	2067,6	47
Мир	1 733,9	244,6	100	95,2	4 484,5	100

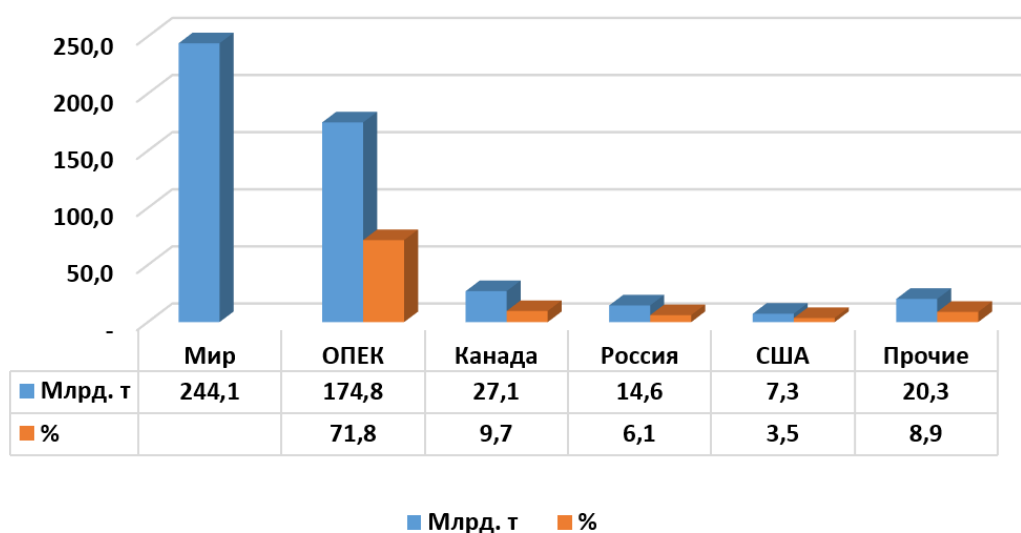


Рис. 4. Доказанные запасы нефти на 2018 г., по данным ВР [10]

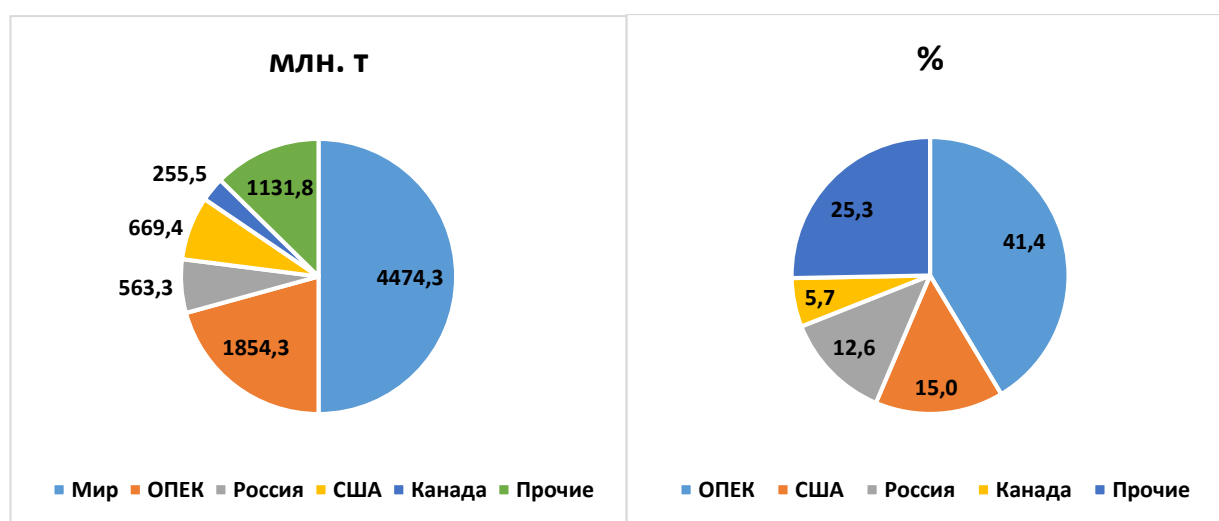


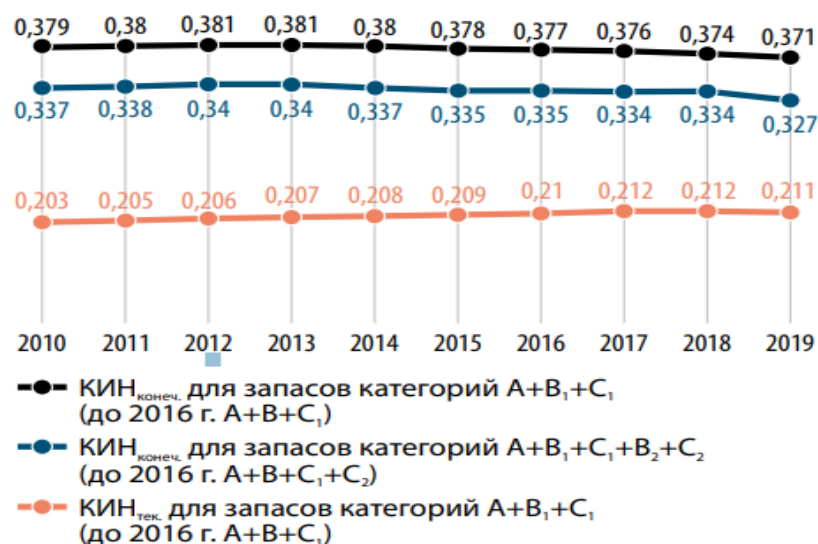
Рис. 5. Доли ОПЕК, США, России и Канады в мировой добыче нефти в 2018г., по данным ВР [10], в млн т и %

Распределение добычи нефти в 2019 г. по субъектам федерации приведено на рис. 6.

Рис. 6. Распределение добычи нефти и конденсата по субъектам РФ в 2019 г., млн т [5]

Важнейшими показателями разработки нефтяных месторождений являются текущий коэффициент извлечения нефти (КИН), характеризующий долю отобранных запасов, и конечный КИН, характеризующий долю запасов, которые могут быть извлечены из недр при существующих технологиях добычи нефти и действующих экономических условиях за весь срок разработки. До 2013 г. благодаря положительной динамике цен на нефть наблюдался рост конечного КИН, однако в последующие годы КИН снижался (рис. 7) в основном по причине ухудшения структуры запасов (см. рис. 8).

При оценке **тенденций добычи нефти** следует учитывать следующие моменты. Формально нефть относится ко второй группе полезных ископаемых, достигнутые уровни добычи которых недостаточно обеспечены запасами разрабатываемых месторождений на период до 2035 г. Однако благодаря применению новых методов поиска месторождений, современных технологий повышения нефтеотдачи эксплуатируемых залежей, вовлечению в отработку «обратных» объектов и ранее не отработываемых залежей с трудноизвлекаемыми запасами, возможно поддержание добычи на прежнем уровне даже в провинциях и бассейнах страны с высокой степенью выработанности запасов (см. рис. 8).



Источник: ФГБУ «ВНИГНИ»

Рис. 7. Динамика КИН по России в 2010–2019 гг., д. ед., [5]

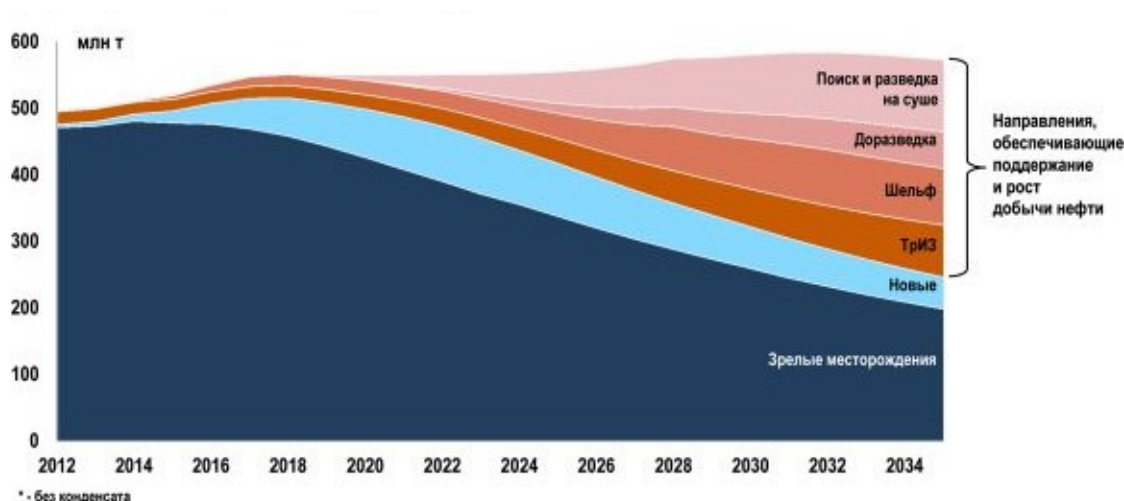


Рис. 8. Прогнозируемые изменения структуры добычи нефти

Проиллюстрируем это на примере месторождений Приволжского федерального округа и Пермского края. Большинство месторождений округа разрабатывается давно и имеет высокую степень выработанности балансовых запасов. Однако с 2017 г. удалось добиться стабилизации нефтедобычи, а в 2019 г. даже увеличить объемы за счет интенсификации добычи на старых месторождениях, ввода в разработку новых, главным образом, мелких месторождений. Кроме того, благодаря применению новых технологий увеличилась добыча трудноизвлекаемых запасов нефти, ранее считавшихся нерентабельными [5].

Пермский край – один из немногих регионов России с повышающейся добычей углеводородов. В 2017 г. добыто 15,7 млн т нефти. Значительные резервы добычи связаны с повышением коэффициента извлечения нефти. В настоящее время извлечение нефти из залежей по технико-экономическим

причинам составляет не более 40%. Значительная часть из оставшихся более 60% – потенциал, который при современном техническом развитии в значительной степени может быть реализован [11].

В 2018–2019 гг. в Ямало-Ненецком автономном округе холдинг «Роснефть» начал ввод в эксплуатацию двух крупнейших по запасам высоковязкой нефти российских месторождений – Русского и Северо-Комсомольского. Разработка Русского месторождения началась в 2018 г. Добыча ведется с применением современных технологий, в т. ч. с горизонтальным бурением многозабойных скважин, позволяющим увеличить дебит на 20–30% по сравнению с таким традиционных горизонтальных скважин. Промышленная разработка Северо-Комсомольского месторождения начнется в 2022 г. В процессе добычи на месторождении предусмотрено использование методов физико-химического воздействия на призабойную зону пласта, в т. ч. обработки нефтяными растворителями и горячей нефтью [5].

Существенный прирост добычи прогнозируется за счет разработки так называемых кластеров, объединяющих месторождения в труднодоступных и удаленных районах по территориальному принципу. Это позволит добиться значительного экономического эффекта и ввести в разработку давно открытые, но «замороженные» ранее месторождения [5]. Самым крупным кластером с начала 2020 г. стал проект «Восток Ойл», включивший месторождения Ванкорской группы (Ванкорское, Сузунское, Тагульское и Лодочное), Пайяхскую группу месторождений, а также перспективные площади Красноярского края и полуострова Таймыр. Арктический проект «Восток Ойл» создан в 2020 г. компанией ПАО «НК «Роснефть» в рамках реализации национального проекта для обеспечения грузопотока по Северному морскому пути. Общий ресурсный потенциал кластера превышает 5 млрд т, нефть месторождений легкая и малосернистая, по качественным характеристикам превосходящая нефть марки Brent. Согласно проектным данным, к 2024 г. месторождения кластера обеспечат 25 млн т, в 2027 – 50 млн т, к 2030 г. – 115 млн т нефти.

В 2019 г. ПАО «НК «Роснефть» создала еще один восточно-сибирский нефтегазодобывающий кластер Даниловский, включающий месторождения Северо-Даниловское, Южно-Даниловское, Верхнеичерское и им. Лисовского. Суммарные извлекаемые запасы нефти кластера категорий C1+C2 составляют 320 млн т.

Огромный потенциал для развития нефтяной отрасли представляет собой так называемая «сланцевая нефть». Обычно различают два вида «сланцевой нефти». 1. Нефть, получаемая при термической обработке сланцев (чаще добываемых шахтным способом, хотя существуют и подземные технологии добычи с помощью скважин (например, Chevron In-Situ Process). 2. Легкая нефть, со-

держащаяся в погруженных сланцевых пластах. Добывается с помощью скважин, часто с помощью гидроразрыва пластов. Сланцевая нефть погруженных сланцевых пластов относится, кроме того, к нефти плотных пород («tight oil»), каковыми являются сланцы. К нефти плотных пород относятся также легкие нефти низкопроницаемых песчаников.

Широко распространен также термин «нефть сланцевых плеев». Это «жидкие углеводороды, аналогичные нефтям различного качества, добываемым из сланцевых пород, включая сланцевую нефть (shale oil), нефть, получаемую при переработке нефтяных сланцев (oil shale), и нефть низкопроницаемых пород (tight oil)» [12].

Несмотря на повсеместное распространение сланцевых формаций, наибольших успехов в их разработке достигли Соединенные Штаты Америки. Благодаря открытию крупных месторождений – Игл Форд, Баккен, Анадарко-Вудфорд – и применению инновационных технологий США удалось добиться интенсификации притока углеводородов к скважинам из слабопроницаемых толщ. Основа технологии – бурение горизонтальных скважин и вертикальных с протяженными горизонтальными стволами с производением многоступенчатых поинтервальных гидроразрывов пласта для образования множественных трещин или для соединения системы естественных трещин. За счет применения таких методик США за последние несколько лет стали мировым лидером по добыче нефти, опередив Россию и Саудовскую Аравию, лидировавших до 2017 г. и специализирующихся на добыче «традиционной» нефти (рис. 9).

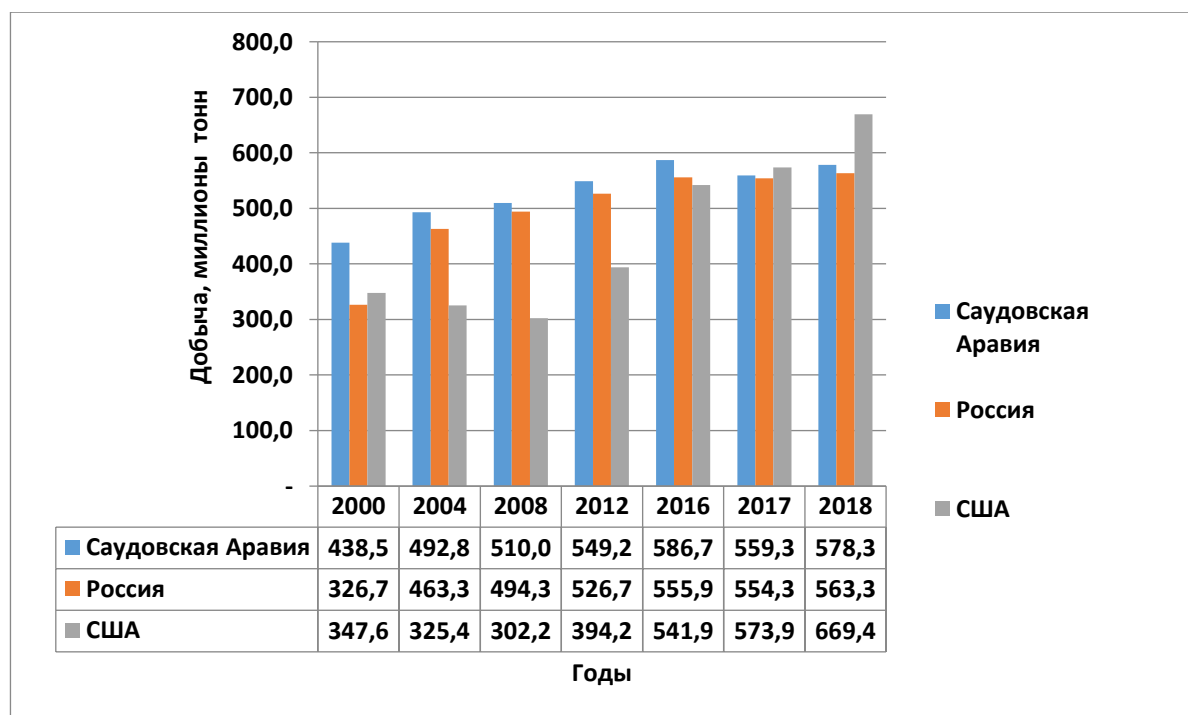


Рис. 9. Страны-лидеры по добыче нефти, по данным ВР [14]



Сланцевые формации широко распространены на территории России (см. рис. 10). Наиболее известны: баженовская свита Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и доманикиты Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и Тимано-Печерского нефтегазоносного бассейна. Потенциальные запасы только «баженитов» значительно превышают запасы формаций «баккен» и «вудфорд».

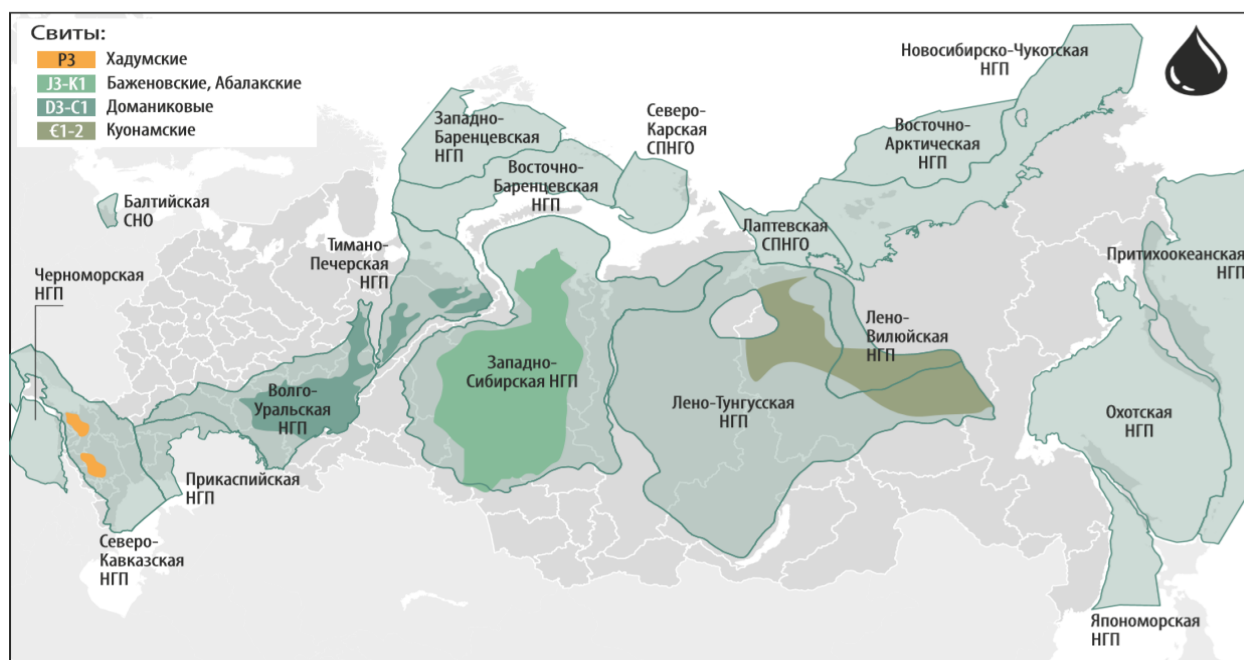


Рис. 10. Высокоуглеродистые сланцевые формации России [5]

По данным управления энергетической информации Международного Энергетического Агентства (МЭА), технически извлекаемые запасы «сланцевой» нефти в мире достигают 345 млрд барр. В списке государств с крупнейшими запасами «сланцевой» нефти первое место занимает Россия (75 млрд барр.), далее идут США (58 млрд барр.) и Китай (32 млрд барр.) [5].

С 2017 г. ООО «Технологический центр «Бажен», дочернее предприятие ПАО «Газпром нефть», объединил в «баженовский» кластер три группы месторождений Ханты-Мансийского автономного округа – Пальяновская площадь Красноленинского месторождения, пять лицензионных участков Няганской группы и три участка Салымского месторождения. Работы будут вестись в рамках национального проекта «Создание комплекса технологий и высокотехнологичного оборудования разработки запасов баженовской свиты», основной задачей которого является создание как минимум 15 новых технологических решений по разработке запасов баженовской свиты. Согласно предварительному проекту коммерческая добыча нефти ожидается в 2025 г.

С 2018 г. ПАО «Газпромнефть» ведет работы по созданию нового центра нефтедобычи из низкопроницаемых запасов доманиковых отложений Орен-



бургской области на базе Савицкого и Похвистневского участков недр. Компания планирует разработать технологию рентабельной добычи доманиковой нефти и к 2030 г. достичь уровня в 2,7 млн т в год.

Поиск эффективных технологий извлечения нефти и работы по вовлечению в освоение доманиковой свиты проводит также ПАО «Татнефть» в Республике Татарстан [5]. На государственном балансе «Татнефти» числится девять месторождений в доманиковых отложениях с начальными геологическими запасами 354,7 млн т и извлекаемыми 46,5 млн т. Накопленная добыча с 2014 по 2019 г. составляет 336 тыс. т. Средняя текущая выработанность – 2%. В эксплуатационном фонде находятся 83 скважины (в т. ч. в действующем – 77). Средний дебит нефти составляет 3,2 т в сутки. Потенциал доманиковых отложений оценивается в размере 5–16 млрд т.

В соответствии с инвестиционной программой по доразведке залежей нефти в доманиковых отложениях ПАО «Татнефть» ежегодно проводятся опытно-промышленные работы. В ходе работ отрабатываются методики воздействия на фильтрационно-емкостные свойства пород. Внедряются новые химически активные составы для повышения нефтеотдачи пластов, а также технологии горизонтального бурения, включая бурение зарезок боковых стволов с отбором керна. Работы проводятся по нескольким направлениям:

- выявление нефтеперспективных объектов в скважинах пробуренного фонда с применением расширенного комплекса ГИС (ИГН, углеродно-кислотный С/О каротаж, СГК);
- использование обработок призабойной зоны (ОПЗ и БОПЗ) в «старом» фонде скважин в пределах разрабатываемых месторождений;
- бурение скважин с горизонтальным окончанием и зарезкой боковых стволов с применением гидроразрыва или кислотного гидроразрыва пласта.

За пять лет выполнены опытно-промышленные работы по вызову притока в пропущенных низкопористых слабопроницаемых породах на 56 скважинах старого фонда. Геологическая успешность мероприятий составила 48% [40].

На Салымском месторождении Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции уже с 1974 г. на месторождениях «Юганскнефтегаза» началась разработка трудноизвлекаемых запасов баженовской свиты. Эксплуатация месторождения осложнена аномально высокими пластовым давлением и газовым фактором, неоднородностью строения и физико-коллекторских свойств продуктивного пласта. По вещественному составу и текстурно-структурным особенностям отложения баженовской свиты имеют весьма неоднородное строение и остаются недостаточно изученными по сегодняшний день. В настоящее время на месторождении используются современные методы интенсификации

добычи, такие как строительство горизонтально направленных скважин, много-стадийный гидроразрыв пласта и зарезка боковых стволов [41].

Определенных успехов в освоении сланцевой нефти Салымского нефтяного месторождения достигла компания «Салым Петролеум Девелопмент» (СПД) – совместное предприятие ПАО «Газпром» и концерна Shell. Потенциальные ресурсы Верхне-Салымского месторождения могут составлять порядка 87 млн т сланцевой нефти.

**Воспроизводство запасов нефти.** На 01.01.2020 действовало 3766 лицензий, в т. ч. 511 на геологическое изучение с целью поисков и оценки лицензионных участков. Тем не менее лицензионные участки занимают только 34 % площади страны, перспективной на выявление залежей углеводородного сырья. За счет средств недропользователей геологоразведочные работы проводятся в основном на территориях с доказанной нефтегазоносностью. В 2019 г. геологоразведочные работы на углеводородное сырье в России проводились силами 748 компаний, объем финансирования был снижен по сравнению с 2018 г. на 18,2% и составил 314 млрд руб. Из них наиболее значительные вложения потрачены на глубокое бурение (197 млрд руб.) и сейсморазведку 2D и 3D (75 млрд руб.). Более половины разведочных работ проводилось в Уральском ФО (36%, 112 млрд руб.) и на шельфе (21%, 67 млрд руб.).

В последние годы открываются в основном мелкие и очень мелкие месторождения нефти. Значительную часть прироста запасов (60–85%) ежегодно обеспечивает доразведка флангов и глубокозалегающих горизонтов на открытых месторождениях и ранее разведанных площадях. Однако и на них доля рентабельных запасов нефти снижается, составляя в среднем 44%. В 2019 г. прирост запасов нефти категорий А+В1+С1 за счет разведки и переоценки превысил их снижение при добыче на 17%, минимальный прирост запасов за последнее десятилетие отмечался в 2017 г., когда он компенсировал их убыль только на 3% (см. рис. 11).

Основной прирост запасов нефти в 2019 г. в России произошёл за счёт доразведки Пайяхского месторождения в Красноярском крае, по итогам проведенных работ он составил 43,5 млн т нефти. Потенциал наращивания запасов жидких углеводородов значителен: перспективные ресурсы нефти категории D0 оцениваются в 13,9 млрд т, конденсата – в 1,9 млрд т. Около 40% перспективных и почти половина прогнозных ресурсов нефти сконцентрированы в пределах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, большей частью на территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов.

Невысокая степень разведанности Сибири, Дальнего Востока и акваторий российских морей предполагает возможность открытия новых месторождений (см. рис. 12). За счет средств федерального бюджета работы проводятся пре-

имущественно для уточнения геологического строения перспективных территорий нераспределенного фонда недр, локализации прогнозных ресурсов нефти и газа, а также подготовки лицензионных участков для выставления их на аукционы для последующего проведения на них поисково-разведочных работ силами недропользователей.

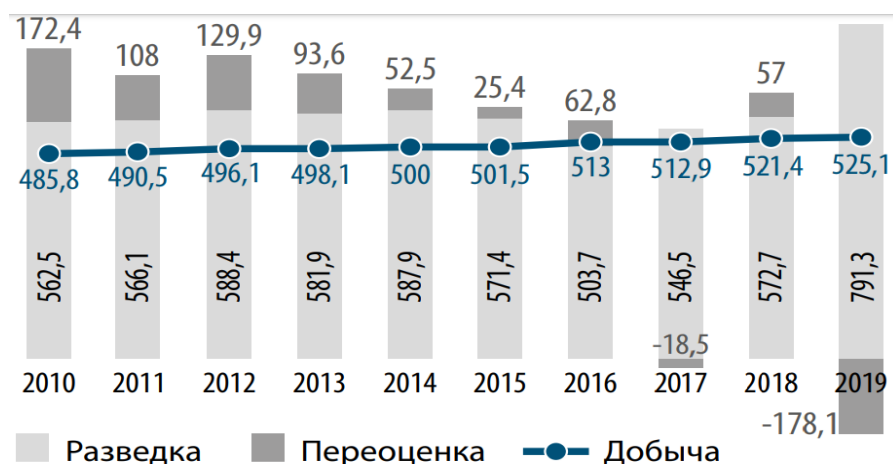


Рис. 11. Динамика прироста/убыли запасов нефти и добычи в 2010–2019 гг., млн т, [5]



Рис. 12. Степень разведанности начальных суммарных ресурсов нефти и конденсата\* федеральных округов Российской Федерации, %, [5]

При оценке **тенденций потребления нефти** следует иметь в виду, что начиная с 1980-х гг. темпы роста мировой энергетики сократились почти втрое по сравнению с предшествующими периодами и на фоне этого сокращения доля нефти в энергетике также уменьшилась.

**Первый этап** развития мировой энергетики длился 70–90 лет – от первой промышленной революции (1860-е гг.) до 1930-х – 1950-х гг. С точки зрения спроса он увеличил энергоемкость мировой энергетики в 4,3 раза: с 0,36 до

1,7 млрд т нефтяного эквивалента [12]. С точки зрения научно-технического прогресса этот этап начался с *первой технологической революции*, связанной с масштабным замещением дров и мускульной силы животных углем и работающими на нем паровыми машинами, а завершился после второй технологической революции. Это был **этап доминирования угля**.

**Второй этап** нарастил производство энергоресурсов еще в 4,1 раза (с 1,7 до 7 млрд т нефтяного эквивалента (рис. 13) и завершился около 1980 г. нефтяным кризисом. Это было почти полвека экспансии моторов и доминирования нефти в производстве энергоресурсов. Ее доля в усредненном энергобалансе увеличилась с 11 до 47 % [12].

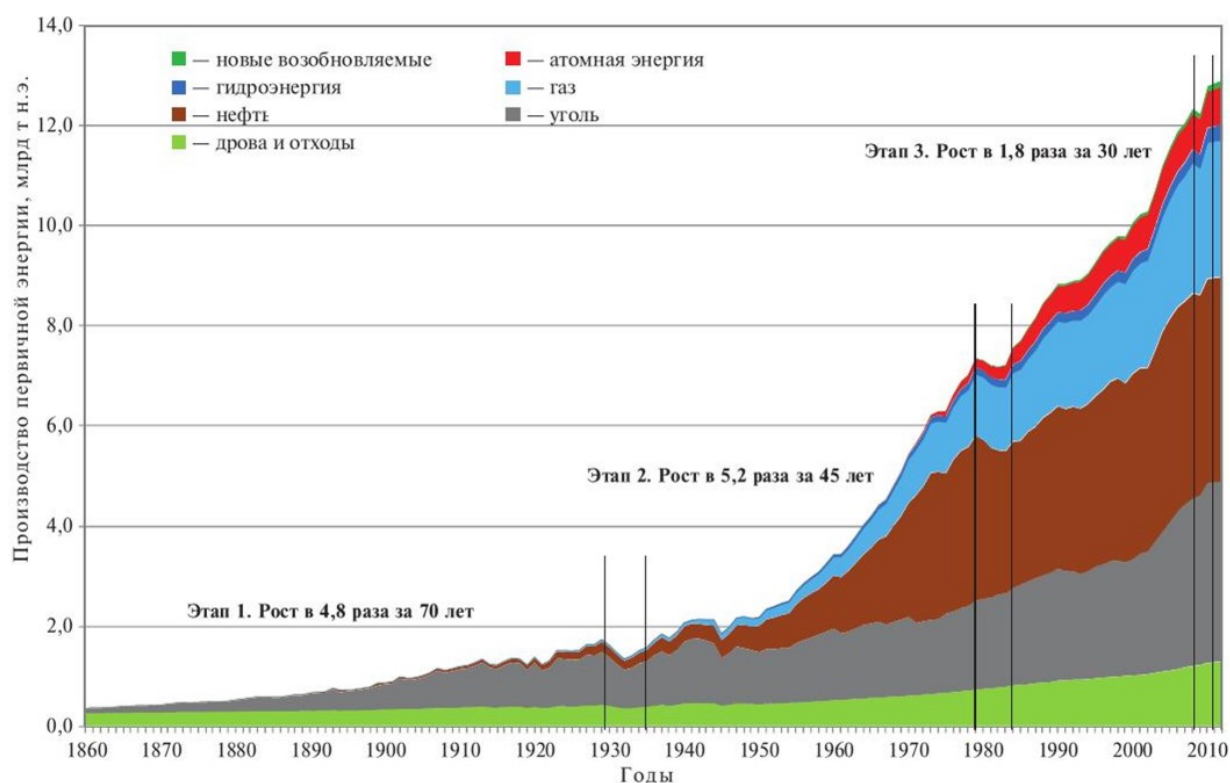


Рис. 13. Изменения в соотношении топливных ресурсов на различных этапах развития мировой энергетики [12]

**Третий этап (с 1980-х гг.)** отождествляется со становлением постиндустриального общества и качественно отличается от предыдущих. Темпы роста мировой энергетики сократились почти вдвое по сравнению с предшествующими двумя этапами. Среднедушевое потребление энергии в мире практически стабилизировалось (1,56–1,68 т нефтяного эквивалента в год). К 2010 г. из-за экономического кризиса темпы роста мировой энергетики уменьшились почти вдвое по сравнению с предшествующими этапами. С началом третьего этапа быстрая циклическая перестройка производственной структуры мировой энергетики сменилась ее плавной эволюцией с уменьшением доли нефти в пользу

экологически более благоприятных энергоресурсов – природного газа и возобновляемых источников энергии

Несмотря на то что по разведанным запасам нефть относится ко второй группе месторождений, перспективы воспроизводства ресурсной базы углеводородов значительны. Огромная роль в обеспечении этого направления развития нефтяной отрасли принадлежит геологоразведке:

- поиски и разведка новых месторождений на суше и шельфе;
- доразведка на обрабатываемых лицензионных площадях;
- геологическая оценка возможностей извлечения нефти из сланцевых плеев, возвратных объектов, залежей с трудноизвлекаемыми запасами.

В частности, основные направления развития ресурсной базы углеводородов Пермского края, по мнению большинства пермских ученых, связаны с исследованием восточных районов в передовых складках Урала, изучением рифей-вендских отложений на больших глубинах и поиском сланцевой нефти [11].

Россия сохраняет позиции ведущего поставщика на мировом нефтяном рынке, обладая значительной сырьевой базой и крупнейшими в мире объемами производства. Наметившееся в последнее десятилетие ухудшение структуры запасов нефти основного Западно-Сибирского региона компенсируется вводом новых масштабных проектов в Восточной Сибири, на полуострове Ямал и на российском шельфе. Для воспроизводства сырьевой базы жидких углеводородов целесообразно проведение геологоразведочных работ для повышения степени изученности как уже выявленных перспективных площадей, так и малоизученных регионов с низкой степенью разведанности, а также внедрение новых технологий добычи и переработки трудноизвлекаемой нефти. Важным направлением является развитие необходимой транспортной инфраструктуры. Следует обратить внимание на один из перспективных источников воспроизводства сырьевой базы углеводородного сырья в России – в виде скоплений нефти и газа в высокоуглеродистых кремнисто-карбонатных резервуарах («сланцевая нефть»). Такие ресурсы нефти сопоставимы с начальными геологическими ресурсами в традиционных коллекторах. Проявленный интерес со стороны недропользователей к залежам подобного типа будет расти по мере повышения изученности и разработки технологий их рентабельного освоения.

## **1.2. Газовая промышленность России**

По данным Министерства энергетики Российской Федерации, природный газ является основой энергетики России и его доля в топливно-энергетическом балансе страны будет расти (рис. 14).

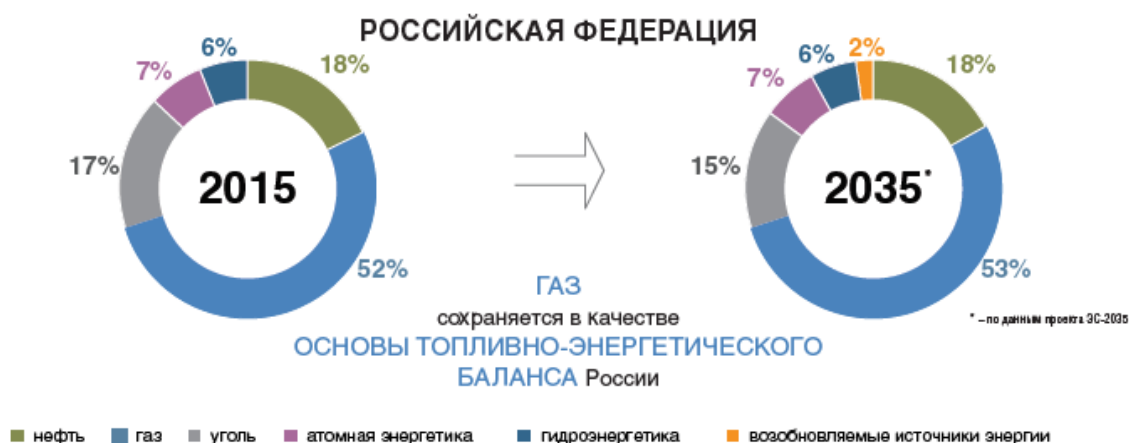


Рис. 14. Использование природного газа в энергетике России [15]

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, на 01.01.2019 прогнозные ресурсы природного газа составляли 34,13 трлн м<sup>3</sup> [5]. Доказанные запасы, по оценкам ВР – 38,9 трлн м<sup>3</sup> [10]. Запасы свободного газа, учтенные Государственным балансом на 01.01.2018 достигают 69,2 трлн м<sup>3</sup> [15].

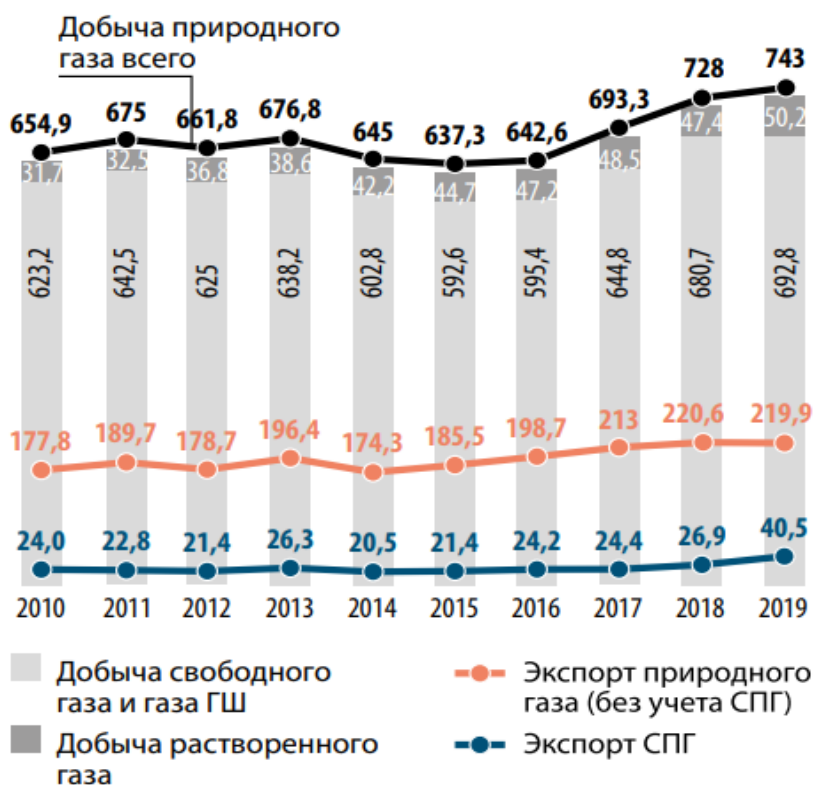


Рис. 15. Динамика российской добычи природного газа (без учета потерь) и экспорта природного и сжиженного природного газа в 2010–2019 гг., млрд м<sup>3</sup>, [5]

На российской территории добычу газа ведут 268 предприятий, 16 из них входят в состав ПАО «Газпром», 85 – в состав ВИНК, 5 – в ПАО «Новатек», 159 – независимые предприятия и 3 – операторы, работающие по соглашениям о распределении продукции [16] (рис. 15, 16).



Рис. 16. Организационная структура добычи газа в России [17]

Лидером отрасли является ПАО «Газпром», возглавляющее рейтинг глобальных энергетических корпораций, владеющее крупнейшими запасами, газа, составляющими 72% российских и 17% мировых запасов. «Газпром» обеспечивает 11% мировой добычи газа и 65% российской [18]. Однако в последние годы с «Газпромом» успешно конкурируют ПАО «Новатек» и ВИНК (вертикально интегрированные нефтяные компании).

Добыча природного газа ведется на собственно газовых и газоконденсатных месторождениях, где добывается свободный газ. На долю таких месторождений в 2019 г. пришлось 85,3% российской добычи газа.

Комплексные месторождения, где газ может залегать как в виде отдельных газовых залежей, так и в газовой шапке (ГШ), обеспечили еще 7% добычи, растворенный в нефти газ на нефтяных месторождениях – 7,7%. В 2019 г. добыча природного газа велась на 1308 месторождениях, в т. ч. растворенного газа – на 1158 объектах [5]. Распределение основных месторождений и объемов добычи газа по субъектам РФ приведены на рис. 17.



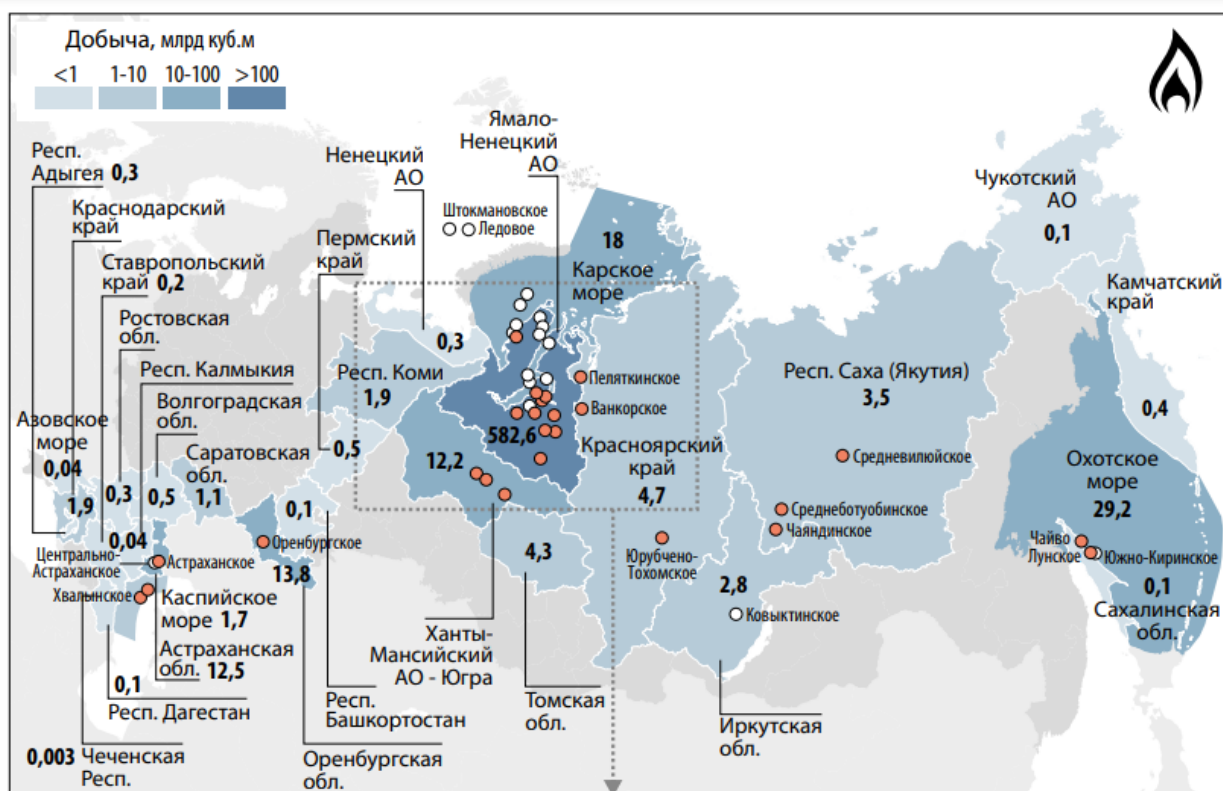


Рис. 17. Основные месторождения газа и распределение добычи свободного газа (включая газ газовых шапок, без потерь) по субъектам Российской Федерации, млрд м<sup>3</sup> [5]

Переработку газа в России осуществляют 33 предприятия. Основными мощностями владеет «Газпром» [16]. В 2017 г. было переработано 40,2 млрд кубометров природного и 35,5 млрд попутного газа. Лидером по переработке природного газа является «Газпром» (90% общероссийского объема переработки), попутного – СИБУР (54,1%) [17].

Поставки газа отечественным и зарубежным потребителям осуществляются в основном по магистральным газопроводам. Монопольным правом транспортировки трубопроводного газа обладает ПАО «Газпром». Доля танкерных перевозок сжиженного природного газа в 2017 г. составляла 6,9% [16].

Воспроизводство сырьевой базы. На 01.01.2020 действовало 3766 лицензий, в т. ч. 2111 на добычу, 1144 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 511 на геологическое изучение с целью поисков и оценки.

В соответствии со Стратегией развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. природный газ отнесен к первой группе полезных ископаемых, запасы которых при любых сценариях развития экономики достаточны для удовлетворения внутренних потребностей и обеспечения экспортных поставок на длительную перспективу. Стабильность развития газовой промышленности и сохранение достигнутых позиций на мировой арене обеспечивают огромные разведанные ресурсы природного газа. По величине разве-



данных запасов страна является мировым лидером. Потенциал наращивания сырьевой базы составляют значительные запасы газа категорий высокой достоверности. Объем добычи природного газа и широко развитая сеть магистральных газопроводов обеспечивают внутренние потребности страны в голубом топливе и позволяют удерживать первое место в мире по его экспорту. Растет также производство и экспорт сжиженного природного газа [5].

### 1.3. Золото

Российская Федерация обладает значительной по масштабам сырьевой базой золота, которая характеризуется высоким уровнем освоенности. Главенствующее положение в ней занимают коренные золоторудные месторождения (более 70% добычи). Вторыми по значимости являются руды комплексных месторождений, в которых золото учтено попутно (12%). Важную роль играют россыпные месторождения (около пятой части российской добычи). Значение техногенных образований, напротив, не существенно (см. рис. 18).

Страна обладает полным производственным циклом переработки добываемого из недр золотосодержащего минерального сырья. На горнообогатительных предприятиях, золотоизвлекательных фабриках и обогатительных установках выпускаются разнообразные товарные продукты – золотосодержащие концентраты и сплавы. Товарная продукция каждого передела как реализуется внутри страны, так и поставляется на экспорт.

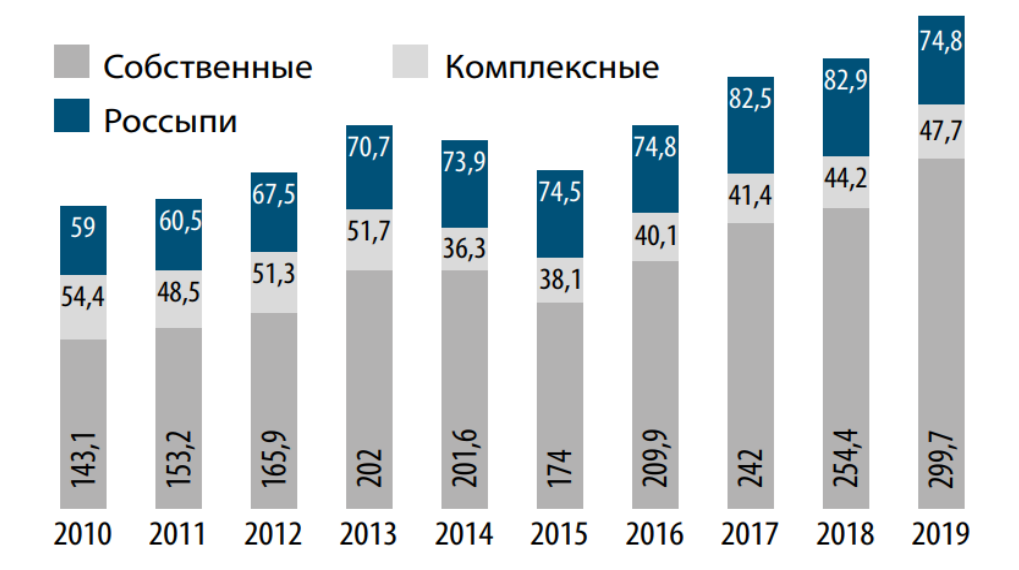


Рис. 18. Динамика добычи золота по типам месторождений в 2010–2019 гг., т [5]

Россия входит в тройку крупнейших стран-производителей драгоценного металла (табл. 2). По качеству руд отечественные золоторудные месторождения в целом сопоставимы с мировыми.

Таблица 2

**Запасы золота и объемы его производства в мире [5]**

Страна	Запасы, категория	Запасы, тонн	Доля в мировых запасах, %	Производство в 2019 г., тонн	Доля в мировом производстве, %
Китай	Proved + Probable	2 377	5	380,2	12
Австралия	Proved + Probable	4 155	8	320,6	10
Россия	Запасы категорий A+B+C <sub>1</sub> *	6 812	13	305,1	9
США	Proved + Probable	4 813	9	210	6
Канада	Proved + Probable	6 101	12	195,2	6
Гана	Proved + Probable	1 303	2	137	4
Перу	Proved + Probable	873	2	128,4	4
ЮАР	Proved + Probable	3 747	7	115,1	4
Мексика	Proved + Probable	2 030	4	112	3
Узбекистан	Proved + Probable	1 932	4	106,4	3
Индонезия	Proved + Probable	2 099	4	84,1	3
Прочие	Proved + Probable	15 246	30	1 200	36
Мир	Запасы	51 488	100	3 294,1	100

По состоянию на 01.01.2020 балансовые запасы золота составили 14743,6 т, которые заключены в 5979 месторождениях: 595 коренных (416 собственно золоторудных и 179 комплексных) и 5384 россыпных. Кроме того, учитываются 22 техногенных месторождения с балансовыми запасами золота 36,1 т [5].

Основа сырьевой базы золота России – месторождения Сибири и Дальнего Востока; суммарно в их недрах заключено чуть более 88% российских запасов золота. На территории Иркутской области сосредоточено 17,3% запасов золота страны, 16% российских запасов, заключено в недрах Красноярского края.

Основные золотодобывающие регионы страны располагаются на Дальнем Востоке и в Сибири (рис. 19). Лидером по добыче золота является Красноярский край.



Рис. 19. Основные месторождения золота и распределение его добычи по субъектам Российской Федерации, т [5]

Российская сырьевая база характеризуется высокой степенью освоенности. В распределенном фонде находится 87,7% запасов золота страны. В нераспределенном фонде недр остается всего 12,3% запасов золота, заключенных в основном в мелких коренных месторождениях с менее качественными, чем в лицензированных объектах, рудами. В нераспределенном фонде недр находятся также 2755 россыпных объектов, содержащих почти 43% балансовых запасов россыпного фонда. Значительная их часть предназначена для открытой отработки и характеризуется более низкими, чем в разрабатываемых объектах, содержаниями металла.

**Воспроизводство сырьевой базы золота в России.** В 2019 г. объем финансирования геологоразведочных работ на золото, ведущихся недропользователями, составил 29,9 млрд руб., что на 11% больше, чем годом ранее. Более 80% финансирования направлено на поиски и разведку коренного золота. В 2019 г. суммарный прирост запасов категорий А+В+С1 за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче на 25%. В 2018 г. он в вдвое превысил добычу (рис. 20).

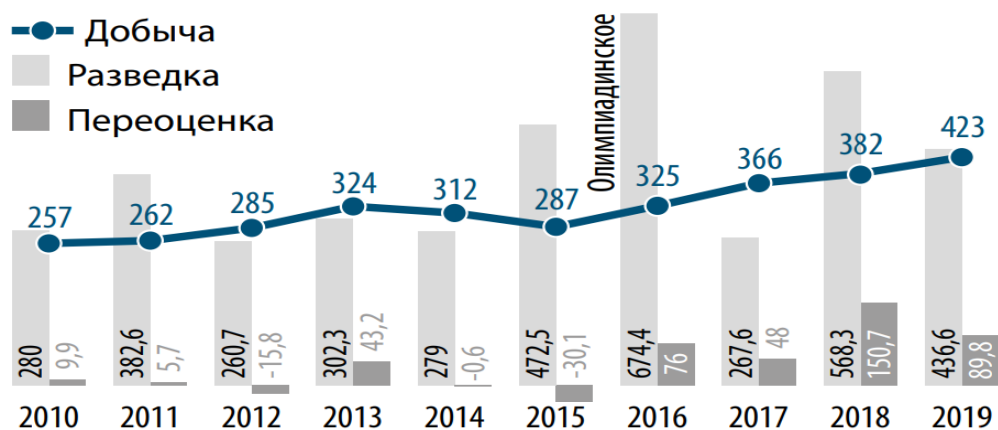


Рис. 20. Динамика прироста/убыли запасов золота категорий А+В+С1 и добычи в 2010–2019 гг., т [5]

Потенциал для наращивания сырьевой базы золота в России достаточно высок – прогнозные ресурсы высоких категории Р1 и Р2 локализованы в объеме почти 18 тыс. т, что в пересчете на С2 усл. (6,1 тыс. т) могут продлить золото-добычу с учетом уровня 2019 г. на 15 лет. Более 80% прогнозных ресурсов золота категории Р1 локализовано в дальневосточных регионах страны и Сибири, прежде всего в Иркутской и Магаданской областях, Республике Саха (Якутия) и Красноярском крае. Около 10% российских прогнозных ресурсов золота локализовано в пределах Уральской металлогенической провинции. В Свердловской и Челябинской областях возможно выявление месторождений золотоносных кор выветривания, золотокварцевого и золото-сульфидокварцевого типов.

Данные о финансировании геологоразведочных работ по поиску, разведке и доразведке месторождений золота приведены на рис. 21.

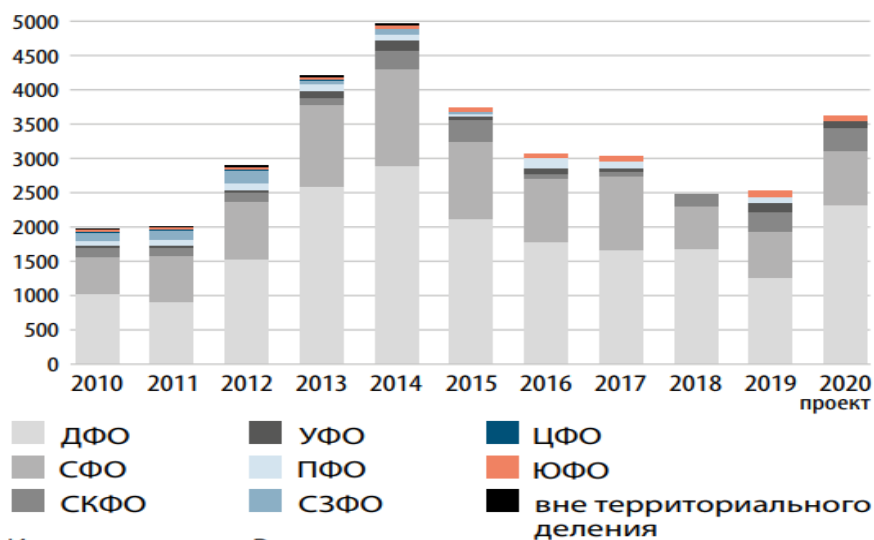


Рис. 21. Динамика финансирования ГРР на золотосодержащих объектах за счет средств федерального бюджета по федеральным округам РФ в 2010–2020 гг., млн руб. [5]

Россия располагает значительной сырьевой базой золота и развитой золотодобывающей промышленностью, что позволяет ей оставаться одним из крупнейших мировых производителей драгоценного металла. При реализации всех проектов освоения добыча золота в стране может превысить 450 т в ближайшее десятилетие. Освоение сырьевой базы золота ведется очень активно: нераспределенный фонд недр снизился до 12,7%. Обеспеченность запасами категорий А+В+С1 разрабатываемых собственно золоторудных месторождений составляет около 16 лет, россыпных – менее 6 лет. Таким образом, для устойчивого развития отрасли необходимо существенное расширение геологоразведочных работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы золота страны. Одним из приоритетных направлений геологоразведочных работ на золото в России следует считать выявление традиционных для российской сырьевой базы коренных месторождений золота на территории Дальнего Востока и Сибири. Немаловажным является развитие направлений, связанных с выявлением в пределах старейших горнопромышленных районов новых, нетрадиционных для них типов руд золота, освоением ранее труднодоступных регионов Арктической зоны Российской Федерации, а также выявлением сравнительно новых для России месторождений медно-порфирового типа с попутным золотом. Актуальными остаются поиски перспективных на попутное золото объектов медно-колчеданного типа [5].

## **2. НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Законодательство России о недрах основывается на Конституции Российской Федерации. Отношения, возникающие в области геологического изучения, охраны недр, добычи полезных ископаемых и использования отходов их добычи регулируются Законом Российской Федерации «О недрах» [19]. Закон содержит правовые и экономические основы комплексного рационального использования и охраны недр, обеспечивает защиту интересов государства и граждан Российской Федерации, а также прав пользователей недр.

Другие законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации не могут противоречить настоящему Закону. Специфические отношения, связанные с геологическим изучением и добычей отдельных видов минерального сырья, могут регулироваться другими федеральными законами с соблюдением принципов и положений, установленных настоящим Законом. Особенности отношений недропользования на условиях раздела продукции устанавливаются Федеральным законом «О соглашениях о разделе продукции».

Недра являются государственной собственностью. Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Участки недр не могут быть предметом купли, продажи, дарения, наследования, вклада, залога или отчуждаться в иной форме. Добытые из недр полезные ископаемые и иные ресурсы по условиям лицензии могут находиться в федеральной государственной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной, частной и иных формах собственности.

### **2.1. Государственный фонд недр**

Государственный фонд недр подразделяется на участки недр федерального, местного значения, не предоставленных в пользование участков и федеральный фонд резервных участков недр.

К участкам недр федерального значения относятся участки, содержащие стратегические и значимые для экономики страны полезные ископаемые. К участкам недр местного значения относятся участки, содержащие общераспространенные полезные ископаемые, участки, используемые для строительства и эксплуатации подземных сооружений местного и регионального значения, не связанных с добычей полезных ископаемых и участки недр, содержащие подземные воды, которые используются для целей питьевого или технического водоснабжения и объем добычи которых составляет не более 500 м<sup>3</sup> в сутки.

В целях обеспечения перспективных потребностей Российской Федерации в стратегических и дефицитных видах полезных ископаемых из не предоставленных в пользование участков недр формируется федеральный фонд резервных участков недр.

## **2.2. Полномочия органов государственной власти**

К полномочиям федеральных органов государственной власти в сфере недропользования относятся:

- 1) разработка и совершенствование законодательства Российской Федерации о недрах;
- 2) определение и реализация федеральной политики недропользования;
- 3) разработка и утверждение норм и правил в области использования и охраны недр, а также классификации запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых;

3.1) установление порядка определения суммы сбора за участие в конкурсах или аукционах на право пользования участками недр;

4) создание и ведение единой системы федерального фонда геологической информации о недрах и его территориальных фондов;

4.1) создание и эксплуатация федеральной государственной информационной системы «Единый фонд геологической информации о недрах»;

5) государственная экспертиза запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, за исключением участков недр местного значения;

6) формирование федерального фонда резервных участков недр, установление перечней участков недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях соглашений о разделе продукции;

7) составление и ведение государственного баланса запасов полезных ископаемых; государственный учет участков недр, используемых для добычи полезных ископаемых и составления и ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых;

7.1) установление порядка определения конкретных размеров ставок регулярных платежей за пользование недрами;

8) распоряжение недрами континентального шельфа Российской Федерации;

9) введение ограничений на пользование недрами на отдельных участках для обеспечения национальной безопасности и охраны окружающей среды;

- 10) распоряжение совместно с субъектами Российской Федерации государственным фондом недр, за исключением участков, находящихся в исключительном ведении Российской Федерации;
- 11) утверждение соглашений на условиях раздела продукции;
- 12) координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с недрами;
- 13) защита прав пользователей недр и интересов граждан Российской Федерации;
- 14) разрешение споров по вопросам пользования недрами между субъектами Российской Федерации;
- 15) заключение международных договоров Российской Федерации по геологическому изучению, использованию и охране недр;
- 16) установление порядка осуществления государственного надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр;
- 17) заключение соглашений о разделе продукции при пользовании участками недр;
- 18) установление порядка организации и осуществление федерального государственного надзора за безопасным ведением работ, связанных с использованием недр (далее – государственный горный надзор);
- 19) установление порядка подготовки и оформления документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода;
- 20) рассмотрение и согласование планов или схем развития горных работ по видам полезных ископаемых;
- 21) установление порядка подготовки, рассмотрения и согласования планов или схем развития горных работ по видам полезных ископаемых;
- 22) установление порядка размещения в пластах горных пород попутных вод и вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд, порядка размещения в пластах горных пород вод, образующихся у пользователей недр, осуществляющих разведку и добычу, а также первичную переработку калийных и магниевых солей;
- 23) установление критериев отнесения полезных ископаемых к попутным полезным ископаемым (полезные ископаемые, извлекаемые из недр вместе с полезным ископаемым, добываемым в соответствии с настоящим Законом) (за исключением попутных вод, углеводородного сырья и общераспространенных полезных ископаемых);
- 24) установление правил разработки технологий геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых, правил подготовки проектной документации на разработку технологий геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых;



25) установление порядка добычи полезных ископаемых, не относящихся к углеводородному сырью, из подземных вод, попутных вод и вод, используемых для собственных производственных и технологических нужд.

Реализация общей федеральной политики недропользования в Российской Федерации возлагается на федеральный орган управления государственным фондом недр и его территориальные органы. Российская Федерация может передавать отдельные полномочия по регулированию отношений недропользования субъектам Российской Федерации [19].

**К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации** в сфере регулирования отношений недропользования на своих территориях относятся:

1) принятие и совершенствование законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации о недрах;

2) участие в разработке и реализации государственных программ геологического изучения недр, развития и освоения минерально-сырьевой базы Российской Федерации;

3) разработка и реализация территориальных программ развития и использования минерально-сырьевой базы;

4) создание и ведение фондов геологической информации субъектов Российской Федерации, установление порядка и условий использования геологической информации о недрах, обладателем которой является субъект Российской Федерации;

5) участие в государственной экспертизе запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр;

6) составление и ведение территориальных балансов запасов и кадастров месторождений и проявлений общераспространенных полезных ископаемых и учет участков недр, используемых для строительства подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

7) распоряжение совместно с Российской Федерацией единым государственным фондом недр на своих территориях, формирование совместно с Российской Федерацией региональных перечней полезных ископаемых, относимых к общераспространенным полезным ископаемым, и предоставление права пользования участками недр местного значения;

7.1) подготовка и утверждение перечней участков недр местного значения по согласованию с федеральным органом управления государственным фондом недр или его территориальными органами;

8) согласование технических проектов разработки месторождений общераспространенных полезных ископаемых и иной проектной документации

на выполнение работ, связанных с использованием участками недр местного значения;

9) установление порядка пользования участками недр местного значения;

10) защита интересов малочисленных народов, прав пользователей недр и интересов граждан, разрешение споров по вопросам пользования недрами;

11) участие субъектов Российской Федерации в пределах полномочий, установленных Конституцией Российской Федерации и федеральными законами, в соглашениях о разделе продукции при использовании участками недр;

12) участие в определении условий пользования месторождениями полезных ископаемых;

13) организация и осуществление регионального государственного надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр в отношении участков недр местного значения;

14) проведение государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр местного значения, а также запасов общераспространенных полезных ископаемых и запасов подземных вод, которые используются для целей питьевого водоснабжения или технического водоснабжения и объем добычи которых составляет не более 500 м<sup>3</sup> в сутки;

15) регулирование других вопросов в области использования и охраны недр, за исключением отнесенных к ведению Российской Федерации.

**К полномочиям органов местного самоуправления в сфере регулирования отношений недропользования относятся:**

1) участие в решении вопросов, связанных с соблюдением социально-экономических и экологических интересов населения территории при предоставлении недр в пользование;

2) развитие минерально-сырьевой базы для предприятий местной промышленности;

3) приостановление работ, связанных с использованием недрами, на земельных участках в случае нарушения положений ст. 18 настоящего Закона;

4) контроль за использованием и охраной недр при добыче общераспространенных полезных ископаемых, а также при строительстве подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых [19].

### **2.3. Частный и государственный секторы в недропользовании**

В настоящее время отсутствует четкое разграничение ответственности государства и бизнеса в сфере воспроизводства минерально-сырьевой базы Российской Федерации. Поиски и оценка месторождений полезных ископаемых

осуществляются как за счет средств федерального бюджета в рамках государственного заказа, так и за счет средств недропользователей на лицензионной основе. При этом соотношение вкладов государства и бизнеса в геологоразведочные работы в денежном выражении составляет в среднем соответственно 1 к 20 – для углеводородного сырья и 1 к 5 – для твердых полезных ископаемых. Геологоразведочные работы по поиску отдельных видов твердых полезных ископаемых за счет средств недропользователей не ведутся [3].

Главные функции государственного сектора: 1) управление и контроль за изучением недр, поиском, разведкой и оценкой запасов месторождений полезных ископаемых и 2) создание благоприятных условий для эксплуатации недр и информационной базы для недропользователей.

Рыночный сектор занимается геологоразведочными работами (частично), извлечением полезных ископаемых и, иногда, воспроизводством минерально-сырьевой базы (см. рис. 22). Вопрос о пропорциях частного и государственного секторов в геологоразведочных работах в недропользовании будет рассмотрен в третьем параграфе пособия.



Рис. 22. Частный сектор в недропользовании

## 2.4. Этапы и стадии геологоразведочных работ на нефть и газ

В соответствии с Временным положением об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ Министерства природных ресурсов РФ [42] геологоразведочные работы на нефть и газ подразделяются на три этапа: региональный, поисково-оценочный и разведочный. На каждом из них выделяются стадии. Временное положение определяет последовательность проведения гео-

логоразведочных работ на нефть и газ в Российской Федерации, связанных с изучением нефтегазоносности, поисками, оценкой, разведкой и разработкой месторождений (залежей) нефти и газа независимо от их ведомственной принадлежности, подчинения и форм собственности.

Совокупность взаимосвязанных, применяемых в определенной последовательности работ по изучению недр, обеспечивающих подготовку разведанных запасов нефти, газового конденсата и природного газа для промышленного освоения, именуется «геологоразведочный процесс». Деление геологоразведочного процесса на этапы и стадии имеет целью установление рациональной последовательности выполнения различных видов работ и общих принципов оценки их результатов на единой методической основе для повышения эффективности использования недр. Виды, объемы работ и методы исследований, применяемые на отдельных этапах и стадиях, должны составлять рациональный комплекс, обеспечивающий решение основных геолого-экономических задач с минимальными затратами сил и средств в конкретных геологических и географических условиях, и соответствовать утвержденным нормативам, инструкциям и руководствам, регламентирующим их проведение. Геологоразведочные работы осуществляются по проектам, которые составляются и утверждаются в соответствии с действующими инструкциями и нормативными документами.

**Региональный этап.** На этом этапе проводятся региональные геолого-геофизические работы. Подразделяется на две стадии: прогноз нефтегазоносности и оценка зон нефтегазонакопления.

**Стадия прогноза нефтегазоносности.** Основным объектом исследований на этой стадии служат нефтегазоносные провинции и их части.

В процессе исследований решаются следующие задачи:

- выявление литолого-стратиграфических комплексов, структурных этажей, ярусов;
- выявление фациальных зон, определение основных этапов геотектонического развития;
- тектоническое районирование;
- выделение нефтегазоперспективных комплексов и зон;
- нефтегазогеологическое районирование;
- качественная и количественная оценка перспектив нефтегазоносности;
- выбор основных направлений и первоочередных объектов дальнейших исследований.

Для решения перечисленных задач на этой стадии предусматривается:

- дешифрирование материалов аэрофото- и космических съемок регионального и локального уровней генерализации;

- геологическая, структурно-морфологическая, геохимическая, гидрогеологическая мелкомасштабные съемки и другие исследования;
- аэромагнитная, гравиметрическая съемки масштабов 1:1 000 000, 1:200000;
- электроразведка в различных модификациях;
- сейсморазведочные работы ГСЗ, КМПВ, МОГТ по системе опорных профильных пересечений;
- бурение опорных и параметрических скважин в узлах опорных профильных пересечений в различных структурно-фациальных условиях.

**Стадия оценки зон нефтегазонакопления.** На этой стадии основными объектами исследования являются нефтегазоперспективные зоны и зоны нефтегазонакопления, в пределах которых решаются следующие задачи:

- выявление субрегиональных и зональных структурных соотношений между различными нефтегазоперспективными и литолого-стратиграфическими комплексами;
- установление основных закономерностей распространения и изменения свойств пород-коллекторов продуктивных горизонтов и пластов, а также флюидопоров;
- уточнение нефтегазогеологического районирования;
- выделение наиболее крупных ловушек;
- количественная оценка перспектив нефтегазоносности;
- выбор площадей и установление очередности проведения на них поисковых работ.

Типовой комплекс работ на этой стадии аналогичен рассмотренному выше, но выполняется по более плотной сети наблюдений с укрупнением масштабов исследований до 1:50 000. Значительная роль отводится сейсморазведке, специальным исследованиям по прогнозированию геологического разреза и оконтуриванию аномалий типа залежь (АТЗ), а также бурению параметрических скважин.

**Поисково-оценочный этап.** Поисковые работы направлены на обеспечение необходимых условий для прироста разведанных запасов нефти и газа. Он разделяется на стадию выявления объектов для поискового бурения, подготовки объектов к поисковому бурению и стадию поиска и оценки месторождений (залежей).

**Стадия выявления объектов для поискового бурения.** На этой стадии создается фонд перспективных локальных объектов и оцениваются их ресурсы для выбора и определения очередности бурения скважин. Работы ведутся на отдельных площадях в пределах нефтегазоперспективных зон и зон нефтегазонакопления с целью:

- выявления условий залегания и других геолого-геофизических свойств нефтегазоносных и нефтегазоперспективных комплексов;
- выделения перспективных ловушек;
- количественной оценки ресурсов в выявленных ловушках;
- выбора, объектов и определения очередности их подготовки к поисковому бурению.

Типовой комплекс работ включает:

- дешифрирование материалов аэрофото- и космических съемок локального и детального уровней генерализации;
- структурно-геологическую и структурно-геоморфологическую съемки масштабов 1:100 000 и 1:50 000;
- гравиразведку, сейсморазведку, магниторазведку и электроразведку различных модификаций в тех же масштабах;
- специализированные работы и исследования по прогнозированию геологического разреза и прямым поискам для выявления объектов – АТЗ.

По этим материалам составляются геологические профили, временные, сейсмогеологические, геоэлектрические и другие разрезы; геолого-геофизические разрезы скважин с выделением продуктивных, маркирующих и опорных горизонтов; структурные схемы по целевым горизонтам с выделением первоочередных объектов для постановки детальных работ; информационная карта по учету выявленных нефтегазоперспективных структур и АТЗ.

На *стадии подготовки объектов к поисковому бурению* объектами работ являются выявленные ранее ловушки. Работы проводятся с целью:

- детализации выявленных перспективных ловушек, позволяющей прогнозировать пространственное положение предполагаемых залежей;
- выбора мест заложения поисковых скважин на подготовленных объектах;
- оценки ресурсов на объектах, подготовленных для глубокого бурения;
- выбора объектов и определения очередности их ввода в поисковое бурение.

Для подготовки объектов к поисковому бурению типовой комплекс включает:

- детальную сейсморазведку в масштабах 1:50 000 и 1:25 000 с бурением параметрических скважин до первой жесткой границы;
- детальную электроразведку, высокоточную гравиразведку в тех же масштабах;
- специализированные работы и исследования по прогнозированию геологического разреза и прямым поискам для подготовки АТЗ;
- структурное бурение;

– бурение глубоких параметрических скважин – в исключительных случаях.

На основе этих исследований составляются структурные карты по изученным целевым горизонтам в масштабе съемки с нанесением на них рекомендуемых точек заложения скважин; карты АТЗ, совмещенные со структурными картами по продуктивным или близким к ним горизонтам с указанием значений параметров АТЗ, нанесением контуров предполагаемых залежей и рекомендуемых точек заложения скважин; вертикальные разрезы объектов АТЗ с выделением предполагаемых залежей; прогнозные геолого-геофизические разрезы, характеризующие литологический состав и толщины отложений; схемы распространения параметров, использованных для оценки ресурсов.

**Стадия поиска и оценки месторождений (залежей).** Объектами работ на этой стадии являются ловушки, подготовленные для поискового бурения. В соответствии с «Инструкцией по применению Классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов» основанием для постановки поискового бурения служит наличие подготовленной к нему структуры (ловушки) и подсчитанных перспективных ресурсов категории Сз.

Поисковое бурение может проводиться на разведанных и даже разрабатываемых месторождениях с целью поиска залежей в не вскрытых ранее горизонтах и пластах, продуктивных на других месторождениях.

Задачи на этой стадии сводятся:

- к выявлению в разрезе нефтегазоносных и нефтегазоперспективных комплексов залежей нефти и газа;
- определению геолого-геофизических свойств (параметров) горизонтов и пластов;
- выделению, опробованию и испытанию нефтегазонасыщенных пластов и горизонтов, получению промышленных притоков нефти и газа, установлению свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик пластов; подсчету запасов открытых залежей;
- выбору объектов для проведения детализационных и оценочных буровых работ.

Типовым комплексом на этой стадии предусматриваются:

- бурение, опробование и испытание поисковых скважин;
- геохимические, гидрогеологические и гидродинамические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования и испытания;
- геофизические исследования скважин;
- отбор керна, шлама, проб воды, нефти, газа и их лабораторное изучение;
- детализационная скважинная и наземная (морская) сейсморазведка;

– специализированные работы и исследования по прогнозированию геологического разреза и положения контуров залежей.

Стадия поиска месторождений (залежей), а вместе с ней и поисково-разведочный этап завершаются или получением первого промышленного притока нефти и газа, или обоснованием бесперспективности изучаемого объекта. Однако в районах с развитой добычей нефти и газа, а также на не крупных объектах на поисковом этапе наряду с задачами поиска могут совместно решаться задачи стадии оценки месторождений (залежей) следующего, разведочного, этапа.

**Разведочный этап.** Целью этапа является установление характеристик месторождений (залежей), знание которых способствует составлению технологической схемы разработки (проекта опытно-промышленной эксплуатации) месторождения (залежи) нефти или проекта опытно-промышленной эксплуатации месторождения (залежи) газа, а также уточнение промысловых характеристик эксплуатационных объектов в процессе разработки.

Объектами проведения работ являются месторождения (залежи) нефти и газа. В процессе разведки решаются следующие вопросы:

- уточнение положения контактов газ-нефть-вода и контуров залежей;
- уточнение дебитов нефти, газа, конденсата, воды, установление пластового давления, давления насыщения и коэффициентов продуктивности скважин;
- исследование гидродинамической связи залежей с законтурной областью;
- уточнение изменчивости емкостно-фильтрационных характеристик коллекторов;
- уточнение изменчивости физико-химических свойств флюидов по площади и по разрезу залежи;
- изучение характеристик продуктивных пластов, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения.

Типовой комплекс работ включает:

- бурение разведочных, а в ряде случаев и опережающих эксплуатационных скважин;
- переинтерпретацию геолого-геофизических материалов с учетом данных по пробуренным скважинам;
- проведение детализационных геолого-геофизических работ на площади и в скважинах;
- проведение пробной эксплуатации залежи.

По результатам разведочных работ с учетом данных пробной эксплуатации проводится:



– уточнение геологических и извлекаемых запасов углеводородов, а также сопутствующих компонентов разведанных и выявленных залежей (продуктивных горизонтов) месторождений по категориям  $C_1$  и частично  $C_2$ ;

– подготовка геолого-геофизических материалов, необходимых для составления технологической схемы разработки месторождений нефти и проекта опытно-промышленной эксплуатации месторождений газа, а также для выбора методов повышения коэффициентов извлечения.

Этап разведки месторождения (залежи) завершается получением информации, достаточной для составления технологической схемы разработки (проекта опытно-промышленной эксплуатации) месторождения (залежи) нефти или проекта опытно-промышленной эксплуатации месторождений (залежи) газа.

По результатам работ на этапе разведки проводится систематизация геолого-геофизических материалов и составляются:

– отчет по подсчету запасов нефти, конденсата, природного газа и попутных компонентов;

– технико-экономическое обоснование величин коэффициентов извлечения нефти и конденсата [42].

## **2.5. Структура управления недропользованием**

Управление деятельностью министерств и ведомств, частного сектора и ее координация в сфере недропользования возложены на Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды). Объекты деятельности Минприроды представлены на рис. 23.

В своей деятельности министерство руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации. В составе Министерства имеется несколько федеральных служб и агентств (рис. 24).

Из них к недропользованию и геологии непосредственно относятся: федеральное агентство «Роснедра» и федеральная служба «Росприроднадзор». Обе структуры имеют управления во всех федеральных округах. В свою очередь, управления руководят работой подразделений в субъектах Федерации (республиках, краях и областях).

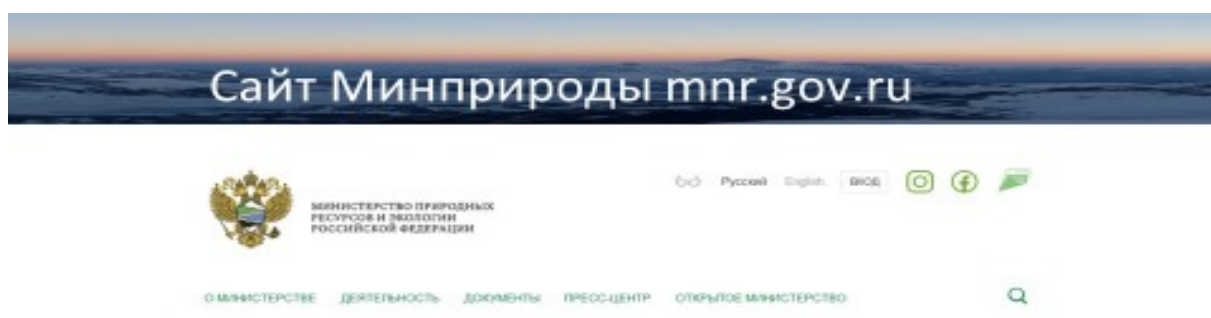


Рис. 23. Объекты деятельности Минприроды РФ [20]

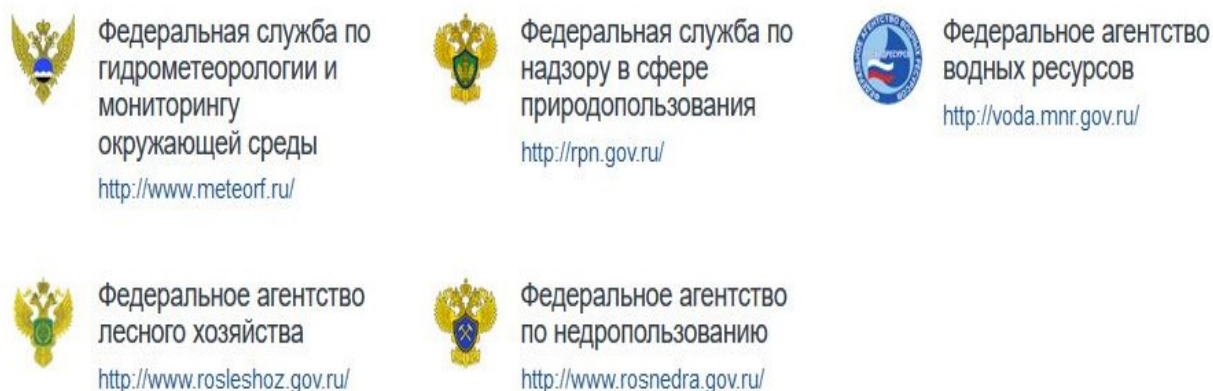


Рис. 24. Подведомственные службы и агентства Минприроды РФ

Вопросами недропользования занимаются также Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), находящаяся в ведении Правительства Российской Федерации и Правительственная комиссия по вопросам топливно-энергетического комплекса и повышения энергетической эффективности экономики при Правительстве РФ (см. рис. 25).



Рис. 25. Структура государственного управления недропользованием

## 2.6. Функции органов управления недропользованием

*Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации* – федеральный орган исполнительной власти Российской Федерации, осуществляющий государственное управление в сфере природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности (см. рис. 26).

Структура министерства достаточно сложная. Поэтому далее рассматриваются основные задачи и функции министерства, связанные с недропользованием и геологическим изучением недр (рис. 27 и см. рис. 28).

## Компетенции Минприроды РФ



Рис. 26. Компетенции Минприроды РФ

## Задачи Минприроды РФ в сфере охраны недр и рационального недропользования

- Управление государственным фондом недр;
- обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы, рационального использования и охраны недр;
- организация государственного геологического изучения недр территории и континентального шельфа РФ;
- организация и обеспечение контроля за исполнением недропользователями условий лицензий, предотвращение самовольного пользования недрами;
- контроль в установленном порядке за целевым использованием государственных средств, направляемых на геологическое изучение недр, восстановление и охрану водных объектов

Рис. 27. Задачи Минприроды РФ в сфере недропользования

## Функции Минприроды РФ

- разрабатывает стратегию в области удовлетворения потребности страны в минеральных ресурсах и государственные программы геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы и рационального использования недр;
- проводит лицензирование видов деятельности в области геологического изучения недр;
- выполняет государственную экспертизу запасов полезных ископаемых, геологической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, проектно-сметной документации на проведение работ по изучению недр;
- подготавливает предложения о порядке и условиях взимания платежей и установлении их предельных уровней, а также по отчислениям на воспроизводство минерально-сырьевой базы;
- организует подготовку, проведение конкурсов и аукционов, оформление, регистрацию и выдачу лицензий на право пользования недрами;
- определяет порядок и условия использования геологической информации о недрах, полученных за счет государственных средств;
- устанавливает порядок государственного учета и ведения реестра работ по геологическому изучению недр, участков недр, предоставляемых для добычи полезных ископаемых, а также для использования в целях, не связанных с их добычей, и лицензий на пользование недрами.

Рис. 28. Основные функции Минприроды РФ в сфере недропользования и геологического изучения недр

*Федеральное агентство «Роснедра»* подчиняется Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации (рис. 29).

### **Федеральное агентство по недропользованию «Роснедра»**

**это федеральный орган  
исполнительной власти,  
оказывающий услуги и  
управляющий  
государственным  
имуществом в сфере  
недропользования.**



Рис. 29. Федеральное агентство «Роснедра»

Его основные функции.

1. Управление государственным имуществом в сфере недропользования.

2. Функции организатора:

- государственного геологического изучения недр;
- экспертиз проектов геологического изучения недр;
- проведения геолого-экономической и стоимостной оценки месторождений полезных ископаемых и участков недр;
- проведения конкурсов и аукционов на право пользования недрами;
- проведения государственной экспертизы информации о разведанных запасах полезных ископаемых.

3. Функция главного распорядителя и получателя средств федерального бюджета, предусмотренных на содержание агентства и реализацию возложенных на него обязанностей.

4. Осуществляет другие виды деятельности:

- отнесение запасов полезных ископаемых к кондиционным или некондиционным;
- исполняет полномочия обладателя геологической информации о недрах от имени Российской Федерации;
- выдает заключения об отсутствии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки;
- обеспечивает лицензирование пользования недрами;
- принимает решения о предоставлении права пользования участками недр;
- принятие решений об утверждении итогов конкурсов или аукционов на право пользования участками недр;
- устанавливает размер ставки регулярного платежа за пользование недрами по каждому участку недр;
- принятие решений о досрочном прекращении, приостановлении и ограничении права пользования участками недр;
- установление конкретного размера ставки регулярного платежа за пользование недрами по каждому участку недр;
- создание и ведение единой системы федерального фонда геологической информации о недрах и его территориальных фондах;
- предоставляет в пользование геологическую информацию о недрах, полученную в результате государственного геологического изучения недр;
- принятие решений об изъятии земельных участков для государственных нужд Российской Федерации.



Федеральное агентство «Роснедра» составляет и ведет:

- государственный кадастр месторождений полезных ископаемых;
- баланс и списание запасов полезных ископаемых;
- реестр работ по геологическому изучению недр.

Кроме этого, ФА

- осуществляет функции заказчика целевых, научно-технических и инновационных программ и проектов в сфере недропользования;
- организует прием граждан, обеспечивает своевременное и полное рассмотрение устных и письменных обращений граждан и принятие по ним решений;
- взаимодействует с органами государственной власти иностранных государств и международными организациями в сфере недропользования;
- обеспечивает в пределах своей компетенции защиту сведений, составляющих государственную тайну.

ФА «Роснедра» имеет право:

- давать юридическим и физическим лицам разъяснения по вопросам, отнесенным к сфере недропользования;
- привлекать для проработки вопросов сферы деятельности агентства научные организации, ученых и специалистов;
- создавать совещательные и экспертные органы в сфере недропользования;
- запрашивать в установленном порядке сведения, необходимые для принятия решений по вопросам, отнесенным к сфере деятельности агентства.

Федеральное Агентство «Роснедра» располагает разветвленным центральным аппаратом (рис. 30) и организует работу подразделений в федеральных округах.

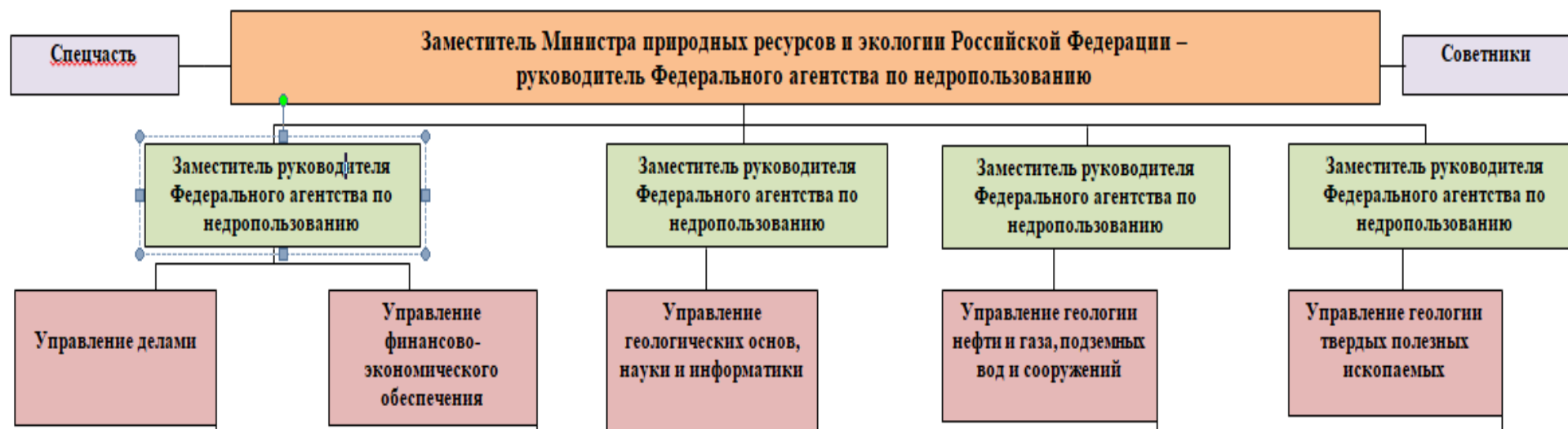


Рис. 30. Структура ФА по недропользованию [21]



Функции подразделений агентства в федеральных округах рассмотрим на примере **функций Департамента по недропользованию Приволжского федерального округа (Приволжскнедра)** (рис. 31).



Рис. 31. Приволжский федеральный округ

**Приволжскнедра** является территориальным органом межрегионального уровня, осуществляющим функции Федерального агентства по недропользованию «Роснедра» по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере недропользования, т. е. имеет такие же полномочия, как и «Роснедра» (полномочия собственника федерального имущества), но в пределах своей компетенции. Департамент образован приказом федерального агентства «Роснедра» в 2014 г. [22].

Первоначально в восьми субъектах федерации округа (Башкортостан, Татарстан, Удмуртия, Пермский край, Оренбургская, Самарская, Саратовская и Ульяновской областях) существовали управления «Приволжскнедра». Во всех этих управлениях были отделы геологии и лицензирования. В остальных субъектах федерации (республики Марий Эл, Чувашия, Мордовия, Кировская и Пензенская области) были только отделы геологии и лицензирования. Позднее структура департамента была изменена (рис. 32).

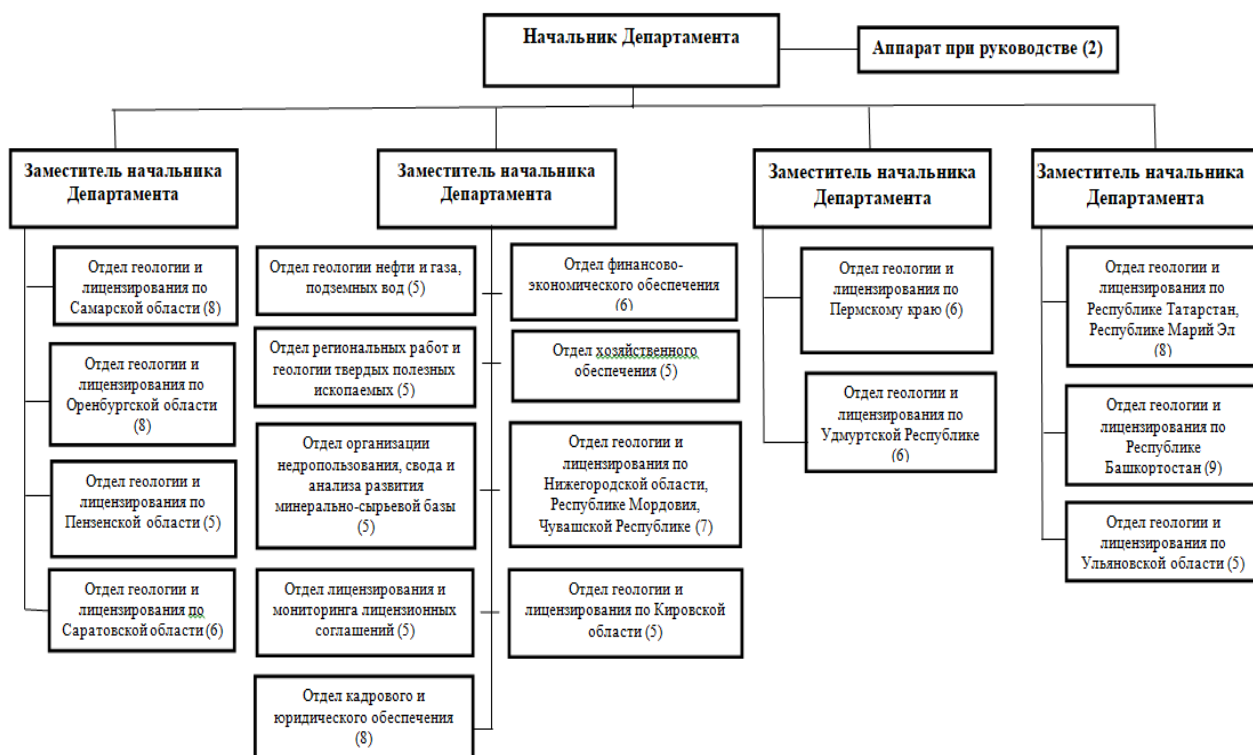


Рис. 32. Структура Департамента по недропользованию «Приволжскнедра» [22]

**Отдел геологии и лицензирования по Пермскому краю (сокращенное наименование – *Пермьнедра*)** является территориальным органом регионального уровня, осуществляющим функции Федерального агентства по недропользованию по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере недропользования, а также правоприменительные функции на территории Пермского края. Управление организует:

- государственное геологическое изучение недр;
- организационное обеспечение государственной системы лицензирования пользования недрами;
- проведение в установленном порядке конкурсов и аукционов на право пользования недрами;
- проведение государственной экспертизы информации о разведанных запасах полезных ископаемых, геологической, экономической информации о предоставляемых в пользование участках недр.

Пермьнедра осуществляет:

- принятие решений об утверждении итогов конкурсов или аукционов на право пользования участками недр в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

- принятие решений об утверждении итогов конкурсов или аукционов на право пользования участками недр в установленном законодательством Российской Федерации порядке;
- принятие решений о предоставлении права пользования участками недр в установленном законодательством Российской Федерации порядке.
- выдачу, оформление и регистрацию лицензий на пользование недрами;
- внесение изменений и дополнений в лицензии на пользование участками недр, а также переоформление лицензий;
- установление конкретного размера ставки регулярного платежа за пользование недрами по каждому участку недр, на который в установленном порядке выдается лицензия на пользование недрами;
- установление конкретного размера ставки регулярного платежа за пользование недрами по каждому участку недр, на который в установленном порядке выдается лицензия на пользование недрами;
- рассмотрение и согласование проектной и технической документации на разработку месторождений полезных ископаемых в соответствии с компетенцией;
- ведение государственного учета и обеспечение ведения государственного реестра работ по геологическому изучению недр, участков недр, предоставленных для добычи полезных ископаемых, а также в целях, не связанных с их добычей, и лицензий на пользование недрами;
- Выдачу свидетельств об установлении факта открытия месторождений полезных ископаемых в установленном порядке.

***Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор)*** является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере природопользования, а также в пределах своей компетенции в области охраны окружающей среды, в том числе в части, касающейся ограничения негативного техногенного воздействия, в области обращения с отходами (за исключением радиоактивных отходов) и государственной экологической экспертизы [23].

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. В своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, нормативными правовыми актами Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, а также Положением о службе [23].

Имеет много функций и полномочий (см. рис. 33, 34). К геологии и недропользованию имеет непосредственное отношение федеральный государственный надзор за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр.

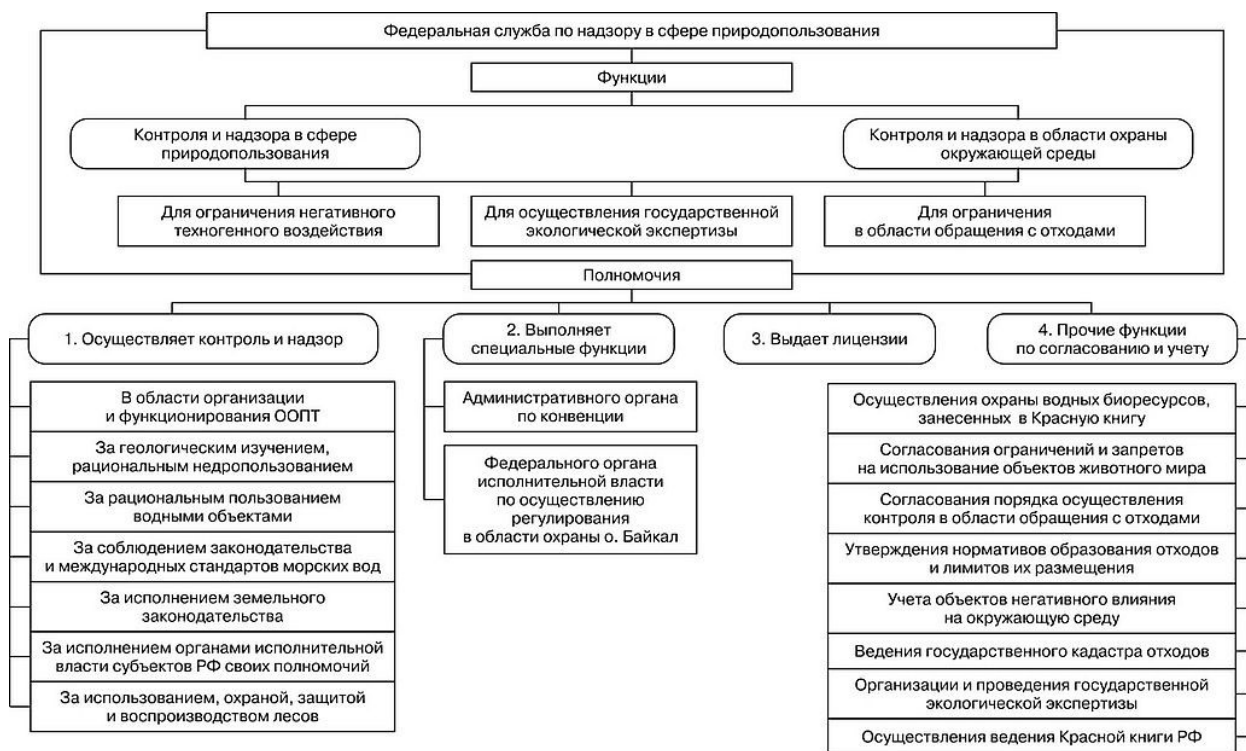


Рис. 33. Функции и полномочия Росприроднадзора



Рис. 34. Полномочия Росприроднадзора

В центральном аппарате Росприроднадзора 11 управлений (см. рис. 35). Федеральная служба располагает также разветвленной сетью территориальных органов (см. рис. 36), в том числе девятью департаментами по федеральным округам.



Рис. 35. Управления федеральной службы Росприроднадзор



Рис. 36. Структура Росприроднадзора

Геологическим направлением деятельности руководит Управление государственного геологического надзора, надзора в сфере особо охраняемых природных территорий и охоты. Основные направления деятельности управления: 1) разрешительная и учетная; 2) контрольно-надзорная.

Разрешительная и учетная деятельность Росприроднадзора затрагивает в основном вопросы оборота фауны и флоры, сбора и обезвреживания отходов, сбросов, загрязняющих веществ в окружающую среду, ввоза и транзита загрязняющих веществ и многих других (всего 39 направлений) видов государственных услуг, требующих контроля со стороны государства в связи с их потенциальной опасностью. Имеют отношение к геологии и недропользованию четыре разрешительные услуги.

1. Согласование нормативов потерь твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных) и подземных вод (минеральных, промышленных, термальных), превышающих по величине нормативы, утвержденные в составе проектной документации.

2. Выдача разрешений на строительство, реконструкцию, проведение изыскательских работ для проектирования и на ликвидацию подводных линий связи во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации.

3. Выдача разрешений на создание, эксплуатацию и использование искусственных островов, сооружений и установок, проведение буровых работ во внутренних морских водах, в территориальном море Российской Федерации и на континентальном шельфе Российской Федерации.

4. Выдача заключений (разрешительных документов) на вывоз информации о недрах по районам и месторождениям топливно-энергетического и минерального сырья, коллекционных материалов по минералогии, палеонтологии, а также костей ископаемых животных и минерального сырья [23].

Все прочие (основные) разрешительные и учетные виды деятельности в сфере геологии относятся к компетенции федерального агентства Роснедра.

Многие виды контрольно-надзорной деятельности Росприроднадзора имеют прямое отношение к геологии. Прежде всего, это контролируемый управлением государственного геологического надзора, надзора в сфере особо охраняемых природных территорий и охоты федеральный государственный надзор за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр. Основной задачей управления является предупреждение, выявление и пресечение нарушений всеми юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, осуществляющими пользование недрами, требований международных договоров РФ, законодательства РФ о недрах в области геологического изучения, рационального использования и охраны недр, а также предотвращение самовольного пользования недрами и самовольной застройки над месторождениями полезных ископаемых.

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями.

*Межрегиональный Департамент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Приволжскому федеральному округу – феде-*



ральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере природопользования, а также в пределах своей компетенции в области охраны окружающей среды, в том числе в части, касающейся ограничений негативного техногенного воздействия, в области обращения с отходами (за исключением радиоактивных отходов) и государственной экологической экспертизы на территории Приволжского федерального округа.

Департамент в своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами и федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, актами Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Росприроднадзора, а также Положением о Департаменте [24].

Департамент подчиняется центральному аппарату Росприроднадзора, осуществляет свою деятельность во взаимодействии с полномочными представителями Президента Российской Федерации в федеральных округах, территориальными органами других федеральных органов исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, иными организациями.

Функции департамента, так же как и федеральной службы Росприроднадзора, многочисленны. Выделим лишь полномочия, непосредственно относящиеся к геологии и недропользованию. Департамент осуществляет федеральный государственный надзор за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр; за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду.

По поручению центрального аппарата Росприроднадзора подготавливает и представляет в центральный аппарат предложения о возможности согласования решений о выдаче либо об отказе в выдаче разрешений на строительство, реконструкцию, проведение изыскательских работ. Согласовывает нормативы потерь твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных) и подземных вод (минеральных, промышленных, термальных), превышающих по величине нормативы, утвержденные в составе проектной документации.

Представляет в центральный аппарат Росприроднадзора предложения о выдаче разрешений на вывоз с таможенной территории Евразийского экономического союза: коллекций и предметов коллекционирования по минералогии и палеонтологии, костей ископаемых животных; минерального сырья (природных необработанных камней); информации о недрах по районам и месторождениям топливно-энергетического и минерального сырья.

Направляет в центральный аппарат Росприроднадзора предложения о досрочном прекращении, приостановлении или ограничении права пользования участками недр. Представляет уполномоченным органам, осуществляющим установление границ участков недр, предложения при подготовке в установленном порядке проектов решений о предоставлении права пользования участками недр – в отношении участков недр федерального значения.

Принимает участие в работе комиссий, создаваемых Федеральным агентством по недропользованию или его территориальными органами, для рассмотрения материалов по изменению границ участков недр, по согласованию технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием участками недр.

Предъявляет в установленном законодательством Российской Федерации порядке иски о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, о взыскании платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Осуществляет координацию и контроль деятельности Управления Росприроднадзора по Республике Башкортостан, Управления Росприроднадзора по Республике Марий Эл, Управления Росприроднадзора по Республике Мордовия, Управления Росприроднадзора по Республике Татарстан, Управления Росприроднадзора по Удмуртской Республике, Управления Росприроднадзора по Чувашской Республике, Управления Росприроднадзора по Пермскому краю, Управления Росприроднадзора по Кировской области, Управления Росприроднадзора по Оренбургской области, Управления Росприроднадзора по Пензенской области, Управления Росприроднадзора по Самарской области, Управления Росприроднадзора по Саратовской области, Управления Росприроднадзора по Ульяновской области [24].

***Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Пермскому краю*** является территориальным органом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования регионального уровня, осуществляющим отдельные функции Федеральной службы по надзору в сфере природопользования на территории Пермского края.

Управление в своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами и федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, актами Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Росприроднадзора, а также Положением об управлении [25].



Управление осуществляет свою деятельность во взаимодействии с территориальными органами других федеральных органов исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, иными организациями. Подчиняется центральному аппарату Росприроднадзора и Департаменту Росприроднадзора по Приволжскому федеральному округу. Деятельность Управления координируется и контролируется центральным аппаратом Росприроднадзора и Департаментом Росприроднадзора по Приволжскому федеральному округу.

Функции и полномочия Управления аналогичны функциям и полномочиям Межрегионального департамента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Приволжскому федеральному округу (в пределах своей компетенции).

***Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)*** – федеральный орган исполнительной власти, находящийся в ведении Правительства Российской Федерации.

Образован постановлением Правительства РФ от 30.07.2004 г. № 401.

Является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности, а также в сфере технологического и атомного надзора, функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, промышленной безопасности, безопасности при использовании атомной энергии (за исключением деятельности по разработке, изготовлению, испытанию, эксплуатации и утилизации ядерного оружия и ядерных энергетических установок и сетей [26]. Является:

– уполномоченным органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии (органом федерального государственного надзора в области использования атомной энергии);

– уполномоченным органом в области промышленной безопасности (органом федерального государственного надзора в области промышленной безопасности);

– органом государственного горного надзора;

– органом федерального государственного энергетического надзора;

– органом федерального государственного строительного надзора;

– регулирующим органом в соответствии с Конвенцией о ядерной безопасности и Объединенной конвенцией о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, а

также компетентным органом Российской Федерации в соответствии с поправкой к Конвенции о физической защите ядерного материала.

К компетенциям Ростехнадзора, имеющим отношение к изучаемому курсу, относится государственное регулирование и надзор в области:

- состояния безопасности работ в угольной, горнорудной и нефте- и газодобывающей и перерабатывающей промышленности;
- проектирования, строительства и безопасной эксплуатации магистральных газо-, нефтепроводов.

Структура Ростехнадзора:

1. Центральный аппарат.
2. Подведомственные организации.
3. Территориальные органы.

В центральном аппарате пятнадцать управлений и один отдел, в том числе: Управление горного надзора, Управление государственного строительного надзора, Управление по надзору в угольной промышленности, Управление по надзору за объектами нефтегазового комплекса.

Имеется четыре подведомственных организации, в том числе организация научно-технической поддержки: ФБУ «Учебно-методический кабинет» Ростехнадзора».

Насчитывается восемь территориальных управлений по федеральным округам, в том числе по Приволжскому федеральному округу, и шесть межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью [27].

***Приволжское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору***, сокращенное наименование – Приволжское управление Ростехнадзора, является территориальным органом межрегионального уровня, осуществляющим функции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. В своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами и федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также Положением о территориальном органе [28].

Территориальный орган осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими территориальными органами Ростехнадзора, территориальными органами других федеральных органов исполнительной власти, с полномочным представителем Президента Российской Федерации в федеральном округе

(в рамках установленных полномочий), органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, иными организациями.

В частности, осуществляет государственный геологический контроль по следующим вопросам: безопасное состояние горных выработок, скважин и иных подземных сооружений; соблюдение требований законодательства Российской Федерации и утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) при ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. Регистрирует опасные производственные объекты и ведет территориальный раздел государственного реестра таких объектов, оформляет документы, определяющие (обосновывающие) уточненные границы горных отводов, ликвидацию и консервацию опасных производственных объектов, за исключением объектов использования атомной энергии.

Приволжское управление Ростехнадзора руководит работой четырех управлений, в том числе Западно-Уральского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

***Западно-Уральское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору*** (сокращенное наименование – Западно-Уральское управление Ростехнадзора) является территориальным органом межрегионального уровня, осуществляющим функции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в установленной сфере деятельности на территории Пермского края, Кировской области, Удмуртской Республики, Республики Башкортостан и Оренбургской области.

Территориальный орган в своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами и федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также Положением о территориальном органе [29].

В частности, Западно-Уральское управление Ростехнадзора в рамках государственного геологического контроля осуществляет контроль за безопасным состоянием горных выработок, скважин и иных подземных сооружений; соблюдением требований законодательства Российской Федерации и утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) при ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. Осуществляет кон-

троль за безопасным ведением работ, связанных с использованием недр (государственный горный надзор).

**Правительственная комиссия по вопросам топливно-энергетического комплекса и повышения энергетической эффективности экономики** – координационный орган, образованный для обеспечения взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и иных органов и организаций в целях создания условий для устойчивого развития и функционирования отраслей топливно-энергетического комплекса, энергосбережения и энергоэффективности.

Основными задачами Комиссии являются:

- разработка основных направлений совершенствования правового регулирования в сфере топливно-энергетического комплекса, а также в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, координация и контроль реализации указанных основных направлений;
- рассмотрение предложений о структурных преобразованиях в отраслях топливно-энергетического комплекса и обеспечение согласованных действий органов исполнительной власти по их реализации;
- рассмотрение предложений, направленных на создание условий для формирования энергоэффективной экономики и стимулирования энергосбережения;
- анализ реализации долгосрочных программ развития и инвестиционных программ субъектов естественных монополий топливно-энергетического комплекса и компаний с государственным участием, осуществляющих деятельность в топливно-энергетическом комплексе;
- определение основных мер, направленных на повышение инвестиционной привлекательности топливно-энергетического комплекса;
- рассмотрение предложений по вопросам тарифной и ценовой политики в отраслях топливно-энергетического комплекса [30].

## **2.7. Некоторые аспекты рационального недропользования в нефтяной и золотодобывающей отраслях**

Природопользование – это деятельность человеческого общества, направленная на удовлетворение своих потребностей путем использования природных ресурсов. Нерациональное природопользование приводит к ухудшению качества природных ресурсов и их уничтожению. Рациональное природопользование означает эффективное использование природных ресурсов и нанесение наименьшего вреда окружающей среде, что обеспечивает комфортные экологические условия для проживания населения.

Рациональное недропользование – это оптимальный баланс желания получить максимум прибыли от эксплуатации недр при жестком соблюдении законодательства с целью минимизировать ущерб окружающей среде. Стратегическая цель рационального недропользования – это рациональное и комплексное освоение минерально-сырьевых ресурсов с одновременным их воспроизводством. В связи с длительностью формирования большинства полезных ископаемых реальное их воспроизводство (не увеличение запасов за счет доразведки) практически невозможно. Поэтому стратегическую цель можно сформулировать как такую организацию недропользования, при которой добывается максимум ценных компонентов ресурсов и эффективно используются отходы производства или организовано безотходное производство, что позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды.

Основные задачи рационального недропользования:

- 1) полное и комплексное геологическое изучение недр;
- 2) извлечение не только основных, но и попутных ценных компонентов;
- 3) предотвращение загрязнения недр и окружающей среды при извлечении, транспортировке и подземном хранении полезных ископаемых;
- 4) соблюдение всех технологических требований при ликвидации горнодобывающих предприятий, захоронении отходов и обеспечение возможности их дальнейшего использования;
- 5) охрана месторождений от затопления, наводнения и пожаров;
- 6) рациональное использование добытого сырья.

Приоритетными направлениями экологического обеспечения освоения недр Стратегией развития минерально-сырьевой базы России до 2035 г. признаны:

- совершенствование экологических требований при недропользовании с учетом отечественного и мирового опыта;
- усиление государственного регулирования недропользования в части экологической экспертизы проектов строительства добывающих и перерабатывающих предприятий;
- усиление экологического контроля за недропользованием на всех стадиях геологоразведочных работ и освоения месторождения;
- создание прозрачной системы санкций за нарушение экологических требований при пользовании недрами;
- стимулирование использования новых технологий геологоразведочных и добычных работ, позволяющих снизить негативное влияние на окружающую среду;
- формирование компаниями-недропользователями ликвидационных фондов в целях финансирования мероприятий по восстановлению природной среды, рекультивации земель и благоустройству территорий;

- формирование базы данных наилучших доступных технологий и инженерных решений для экологически безопасного освоения недр и отработки техногенных месторождений;
- вовлечение в освоение отходов горнопромышленного производства [2].

**Некоторые аспекты рационального недропользования в нефтяной отрасли.** Одной из основных задач отрасли является повышение КИН (коэффициента извлечения нефти) на действующих месторождениях. Это связано с тем, что значительную часть добычи до сих пор обеспечивают месторождения, введенные в разработку до начала постсоветского периода (рис. 37).

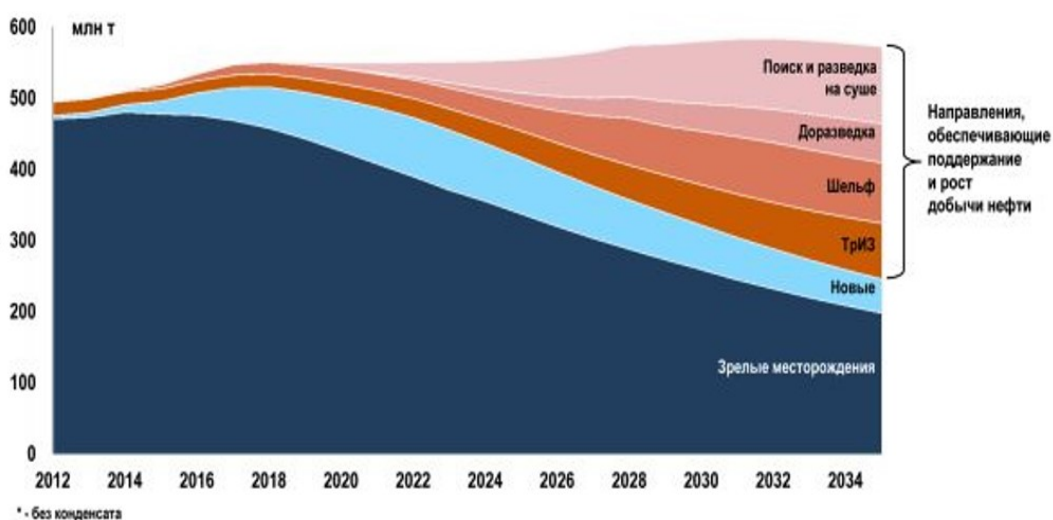


Рис. 37. Профиль добычи нефти в России до 2035 г.

Повышение КИН с 28 до 40% – одна из приоритетных задач Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. (рис. 38). В частности, в Пермском крае КИН из залежей по технико-экономическим причинам составляет не более 40%. Оставшиеся потенциально доступные 60% – это потенциал, который при современном техническом развитии в значительной степени может быть реализован [31].

Методы решения задачи: на эксплуатируемых залежах – оптимизация заводнения, улучшение коллекторских свойств пород в прискважинной зоне за счет применения полимер-дисперсных систем, акустико-химических методов, гидроразрыв пласта, ввод в эксплуатацию возвратных объектов и др.).

Ежегодно происходят загрязнения окружающей среды при добыче и транспортировке нефти. Катастрофические разливы нефти известны с начала освоения нефтяных месторождений, с конца XIX в. Причем уже в начале XX в. (1910 г.) произошел крупнейший в истории разлив нефти, который по своим масштабам превзошел даже катастрофы, связанные с целенаправленным уничтожением запасов нефти в ходе боевых действий в Персидском заливе (см. табл. 3).

## КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ

- **ВОЛАТИЛЬНОСТЬ ЦЕН НА МИРОВОМ РЫНКЕ НЕФТИ**
- **УВЕЛИЧЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ДОБЫЧИ:**
  - Большая выработанность действующих месторождений усложняет удержание достигнутых уровней добычи нефти
  - Преобладание труднодоступных запасов нефти: более половины добычи в 2035 году должно быть получено из прироста труднодоступных запасов
- **ПОСТОЯННОЕ УХУДШЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОБЫВАЕМОЙ НЕФТИ**

## ЦЕЛЕВОЕ ВИДЕНИЕ

- Стабильная добыча нефти в объеме **525 млн т в год**, с обеспечением возможностей ее увеличения при благоприятной конъюнктуре мирового и внутреннего рынков
- Увеличение экспорта нефти, в т.ч. в **2 раза** объема поставок нефти и нефтепродуктов на рынки АТР до **110 млн т**
- Коренная модернизация и развитие отрасли на базе передовых технологий, обеспечивающая:
  - увеличение коэффициента извлечения нефти с **28% до 40%**
  - освоение трудно извлекаемых ресурсов в объемах до **15%** общей добычи нефти
- Повышение с **72 до 90 %** глубины переработки нефти с производством моторных топлив высших экологических классов, а также увеличение выхода светлых нефтепродуктов с **58 % до 73-74 %**
- Утилизация не менее **95%** извлекаемого попутного нефтяного газа
- Развитие нефтехимической и газохимической промышленности, кластеров по глубокой переработке углеводородов

Рис. 38. Ключевые вызовы и целевое видение развития нефтяной отрасли [13]

Таблица 3

## Некоторые наиболее крупные разливы нефти [32]

	Причина	Годы	Тыс. т	Место
Lakeview Gusher	Разлив из скважины	1910–1911	1 300	США, округ Керн
Дельта Нигера	4 835 различных инцидентов	1976–1996	258 - 328	Нигерия
«Амоко Кадис»	Сел на мель и раскололся	1978	227	Франция, Бретань
Платформа Ixtoc I	Взрыв при бурении скв.	1979–1980	453 -480	Мексиканский залив
«Atlantic Empress»	Столкновение танкеров	1979	287	Тринидад и Тобаго
Nowruz field platform	Атака иракского вертолета	1983	260	Иран
«Castillo de Bellver»	Пожар на танкере	1983	252	ЮАР
«Odyssey»	Взрыв на танкере	1988	132	Канада
«Exxon Valdes»	Танкер натолкнулся на риф	1989	37 - 104	Аляска
Персидский залив	Военная операция Ирака	1991	1 200	Кувейт
Ферганская долина	Выброс нефти из скважины	1992	285	Узбекистан
Усинск	Изношенность нефтепровода	1994	14–300	Республика Коми
Deepwater Horizon	Взрыв нефтяной платформы	2010	492 - 627	Мексиканский залив
Xingang Port	Взрыв на нефтепроводе	2010	90	Китай, Желтое море
ExxonMobil oil spill	Утечка из нефтепровода	2010	95	Дельта р. Нигер



19 января 1991 г. в ходе операции «Буря в пустыне» в ответ на налет ВВС коалиционных сил Иранскими вооруженными силами были открыты задвижки нефтяного терминала в порту Ахмади и огромное количество нефти попало в Персидский залив. Затем начались поджоги и артиллерийский обстрел нефтяных скважин, нефтеперерабатывающих центров (см. рис. 39).

Ущерб был нанесен около 1 000 скважинам. В тушении пожаров принимало участие свыше дес. тысяч человек из 28 стран. Но, несмотря на имевшуюся современную технику, лишь через 258 дней удалось потушить последний пожар.

Общий объем вылитой в залив, на сушу Кувейта и сгоревшей нефти оценивается большинством источников в 1 200 000 т.



Рис. 39. Взрывы нефтедобывающих скважин в 1991 г.

А вот что случилось в местечке Лэйквью (Lake View Gusher), что превзошло нефтяную катастрофу в Кувейте. Это была всего лишь скважина в одном из крупнейших природных резервуаров нефти США Midway-Sunset Oil Field в Калифорнии, не оборудованная «противовыбросовым превентором» (клапан для контроля и сброса излишнего давления). В результате избыточного давления произошел выброс нефти. Нефтяной фонтан из скважины бил 18 месяцев, что привело к разливу приблизительно 1 300 000 т нефти.

Фонтан пытались закрыть коробкой из бревен, но из этого ничего не получилось. Технология консервирования неконтролируемых скважин еще не была разработана. Тогда вокруг скважины соорудили заграждение из мешков с песком, которое постоянно надстраивали, чтобы нефть не переливалась (см.



рис. 40). Нефть отводили к накопительным танкам, расположенным в 2,5 милях по «руслу», ограниченному дамбами из грунта и мешков с песком (см. рис. 41).

Около половины из излившихся за 18 месяцев 9 млн баррелей нефти (1 431 000 000 литров) просочилось в грунт. В конечном итоге скважина была взорвана. Несмотря на огромный объем излившейся нефти, утечка не нанесла огромного ущерба природе, потому что нефть не попала в океан, – загрязнены были лишь близлежащие озера и небольшие водоемы. Даже спустя 100 лет следы катастрофы остались на огромной территории.

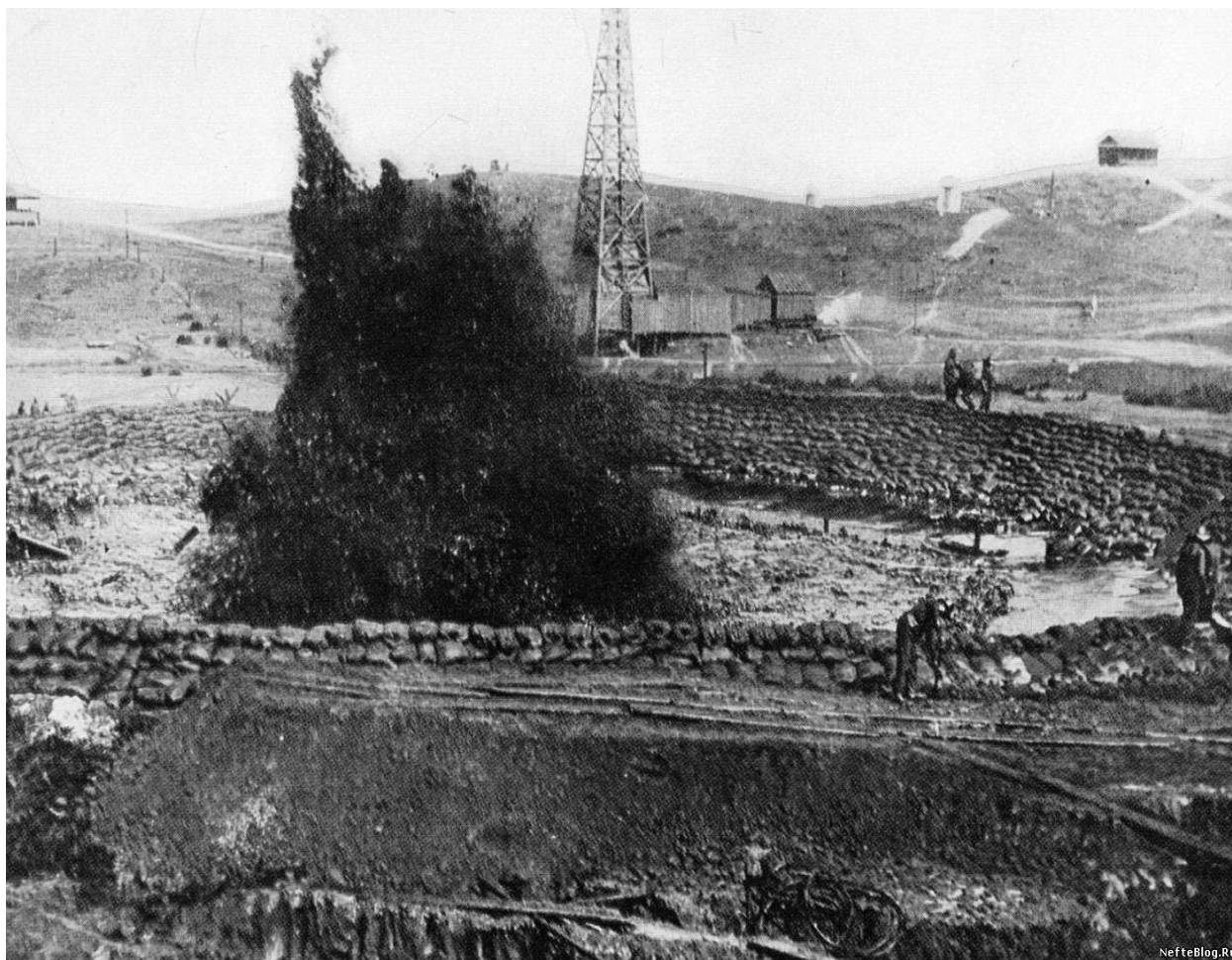


Рис. 40. Борьба с разливом нефти в местечке Лэйквью (США) в 1910 г.

Нельзя не остановиться и на разливе нефти в Мексиканском заливе. Это третья по масштабам разливов нефти катастрофа. Взрыв нефтяной платформы Deerwater Horizon (см. рис. 42), принадлежавшей международной корпорации ВР (Бритиш Петролеум), произошел 20 апреля 2010г. в 80 километрах от побережья штата см. рис. 43) в Мексиканском заливе (месторождение Макондо). В момент взрыва погибло 11 человек и пострадало 17 из 126, находившихся на борту.

Последовавший после аварии разлив нефти стал крупнейшим в истории США и превратил аварию в одну из крупнейших мировых техногенных катастроф. Через повреждения труб скважины на глубине 1500 м в Мексиканский залив за 152 дня вылилось около 5 млн барр. нефти, нефтяное пятно достигло площади 75 тыс. км<sup>2</sup> (около 5 % площади залива (см. рис. 44, 45).



Рис. 41. Отвод нефти к нефтяным танкам



Рис. 42. Местоположение платформы Deepwater Horizon



Рис. 43. Платформа Deepwater Horizon до взрыва



Рис. 44. Взрыв платформы





Рис. 45. Нефтяное пятно в Мексиканском заливе

Удалось собрать примерно 800 тыс. барр. нефти. Остальная часть либо сторела, либо «рассосалась» по акватории Мексиканского залива.

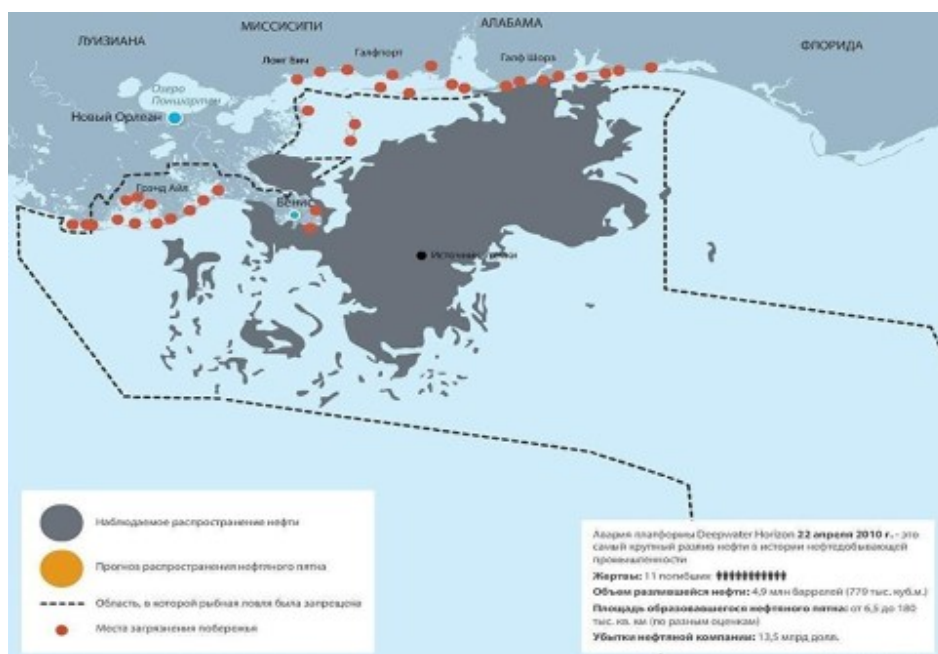


Рис. 46. Ареал распространения нефтяного пятна

Согласно внутреннему расследованию ВР, причинами аварии были признаны ошибки рабочего персонала, ряд технических неисправностей и погрешности самой конструкции нефтяной платформы.

Основные причины: не сработал противосбросовый превентор китайского производства, который должен был автоматически «закупорить» скважину; некачественное цементирование скважины, выполненное компанией Halliburton;

сотрудники неверно истолковали показания измерений давления при проверке скважины на герметичность, в результате чего поток углеводородов заполнил буровую платформу через вентиляцию и там взорвался.

Для ликвидации последствий аварии были подняты буксиры, баржи, спасательные катера, подводные лодки компании ВР. Им помогали суда, самолёты и военно-морская техника ВМФ и ВВС США. ВР задействовало более 1000 человек, были привлечено около 6000 военнослужащих Национальной гвардии США. Оперативно потушили пожар (рис. 47). Вскоре после аварии поставили заглушки на повреждённую трубу, которые существенно сократили объем разлива.



Рис. 47. Тушение пожара платформы Deepwater Horizon

Для ограничения площади нефтяного пятна были установлены боновые заграждения, локализовавшие зоны разлива (см. рис. 48).

Далее были применены практически все современные методы, как экологичные: механический сбор нефти с помощью специальных судов и насосами на побережье (см. рис. 49, 50), так и менее экологичные, но более эффективные в данной ситуации – распыление диспергентов, контролируемое выжигание нефтяных пятен (рис. 48).

Оперативно начали проводить работы по установке стального купола, (см. рис. 49, 50) который накрыл повреждённый участок трубы. Из купола начали откачку нефти. Поступление нефти в залив прекратилось. Для полной герметизации скважины пришлось пробурить две дополнительные разгрузочные скважины, в которые закачали цемент. О полной герметизации было объявлено 19 сентября 2010 г.



Рис. 48. Боновое заграждение вокруг нефтяного пятна и его выжигание



Рис. 49. Сбор нефти с помощью судна-нефтесборщика





Рис. 50. Сбор нефти насосами на побережье

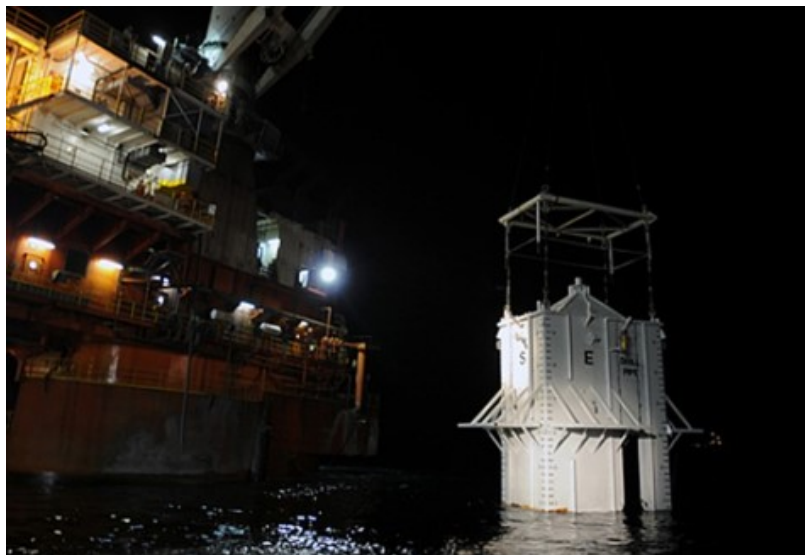


Рис. 51. Фото стального купола

Окружающей среде был нанесен катастрофический ущерб (рис. 51, 52). На ликвидацию последствий трагедии корпорация British Petroleum была вынуждена потратить астрономическую сумму в \$42 млрд. «Косвенные убытки» оценивались BP практически в такую же сумму.



Рис. 52. Схема откачки нефти из купола



Рис. 53. Загрязнение побережья  
Мексиканского залива



Рис. 54. Массовая гибель фауны  
и флоры Мексиканского залива

Самым крупным разливом нефти в России считают аварийный разлив из нефтепровода под Усинском в Республике Коми в августе 1994г. На значительном протяжении нефтепровода образовались многочисленные коррозионные отверстия, через которые произошла массовая утечка нефти. По оценкам специалистов, возникшая экологическая катастрофа оказалась крупнейшей в истории нефтедобычи СССР и России [33]. Были загрязнены территории, на которых проживало 64 тыс. человек. По официальным данным вылилось 14 000 т, по неофициальным – до 300 000 т нефти.

Разливы нефти и нефтепродуктов – достаточно распространенное явление. По данным Минприроды РФ, только в 2019 г. на предприятиях топливно-энергетического комплекса произошла 17 171 авария с разливами нефти [5]. Это значит, что нефтяные аварии в 2019 г. случались в России каждые полчаса. На рис. 55 приведены данные о разливах нефти на нефтепроводах РФ с 2011 по 2019 г., а на рис. 56 – о нефтяных загрязнениях в 2015–2018 гг. (сведения из ежегодных Государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации»).



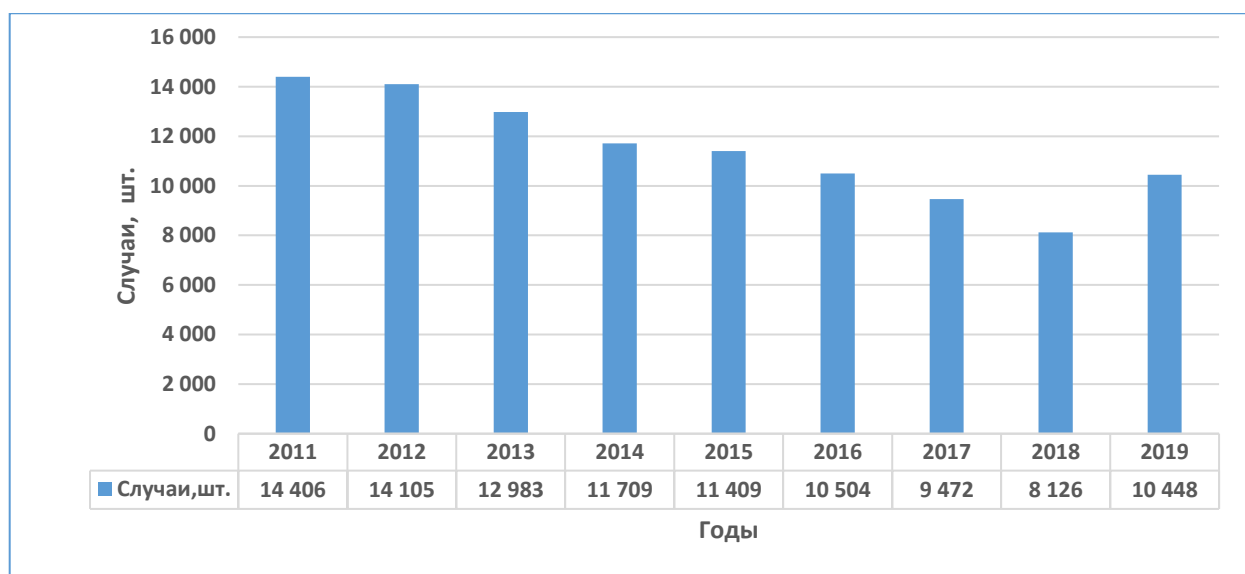


Рис. 55. Количество порывов промышленных нефтепроводов в России (2011–2019)

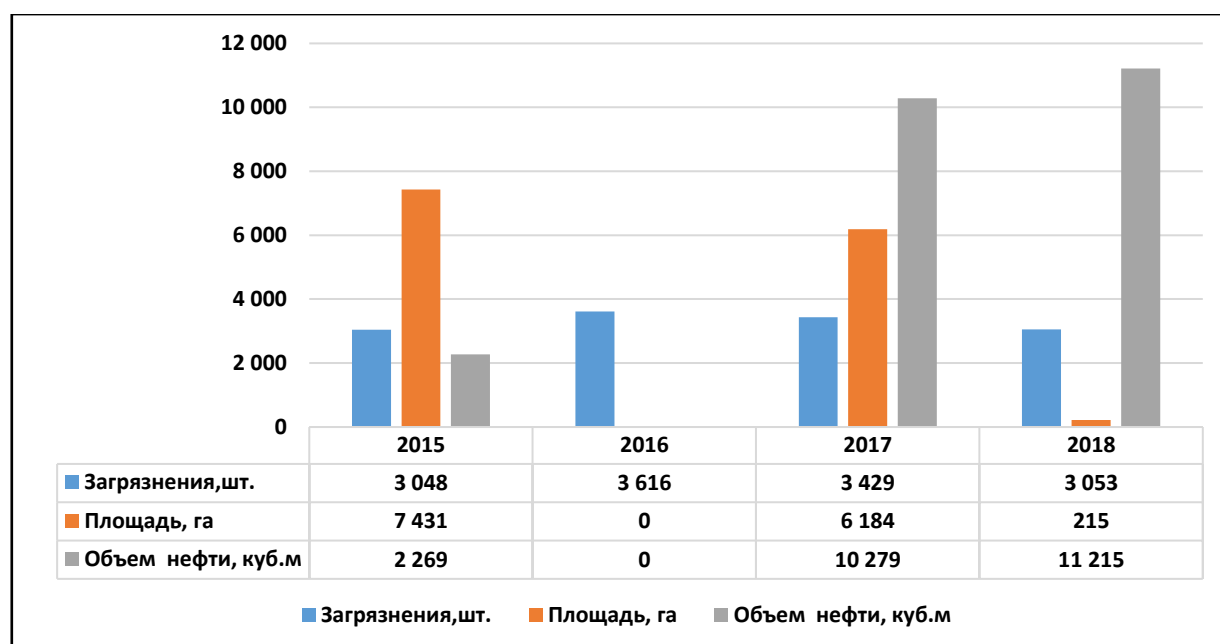


Рис. 56. Данные о количестве, суммарной площади загрязнений и объемах нефти, поступившей в окружающую среду

На предприятиях топливно-энергетического комплекса повреждения нефтепроводов происходят чаще, чем газопроводов, и составляют обычно 60 % общего количества порывов трубопроводов. Основная доля (90–92 %) аварий, связанных с разливами нефти, происходит из-за коррозии металла труб. Помимо изношенности нефтепроводов причинами разливов нефти и нефтепродуктов, имеющих место в результате аварий, являются: не оперативное реагирование на аварии и происшествия; неслаженность действий при локализации и ликвидации разливов; недостаточность сил и средств, необходимых для преду-

преждения разливов нефти и нефтепродуктов, своевременного реагирования на них, локализации и ликвидации последствий.

Следует отметить, что за период с 2011 по 2019 г. выявлена устойчивая тенденция к снижению числа прорывов, характеризующаяся линейным спадом как количества случаев, так и площади загрязнения. Этому способствовали законодательные и административные акты и приказы Правительства РФ и МЧС России [34, 35, 36]. Согласно регламентирующим документам организации, осуществляющие разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку и хранение нефти и нефтепродуктов, должны иметь «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов», разработанный в соответствии с нормативными требованиями по технике безопасности. План подлежит согласованию в установленном Правительством РФ и МЧС России порядке.

Такие организации обязаны: создавать собственные формирования (подразделения) для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, проводить аттестацию указанных формирований в соответствии с законодательством Российской Федерации, оснащать их специальными техническими средствами или заключать договоры с профессиональными аварийно-спасательными формированиями (службами), выполняющими работы по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, имеющими соответствующие лицензии и (или) аттестованными в установленном порядке; немедленно оповещать в установленном порядке соответствующие органы государственной власти и органы местного самоуправления о фактах разливов нефти и нефтепродуктов и организовывать работу по их локализации и ликвидации; иметь резервы финансовых средств и материально-технических ресурсов для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Принято также положение о ликвидационном фонде, формируемом компаниями-недропользователями, в целях финансирования мероприятий по консервации и ликвидации предприятия, восстановлению природной среды и рекультивации земель и благоустройству территорий. Отчисления в этот фонд должны производиться недропользователями на специальный депозитный счет в любом банке на территории Российской Федерации в течение действия проекта отработки месторождения.

Существует несколько способов ликвидации нефтеразливов. У каждого из них есть свои достоинства и недостатки. *Механический способ* экологичен. Заключается в использовании различного рода нефтесборщиков и установок для сепарации воды от нефтепродуктов (рис. 57). На воде, чтобы пятно не увеличивалось, применяют специальные боновые заграждения. Далее нефть собирают с помощью специальных насосов и рукавов. Механический способ – не самый эффективный, поскольку не позволяет собрать все топливо.

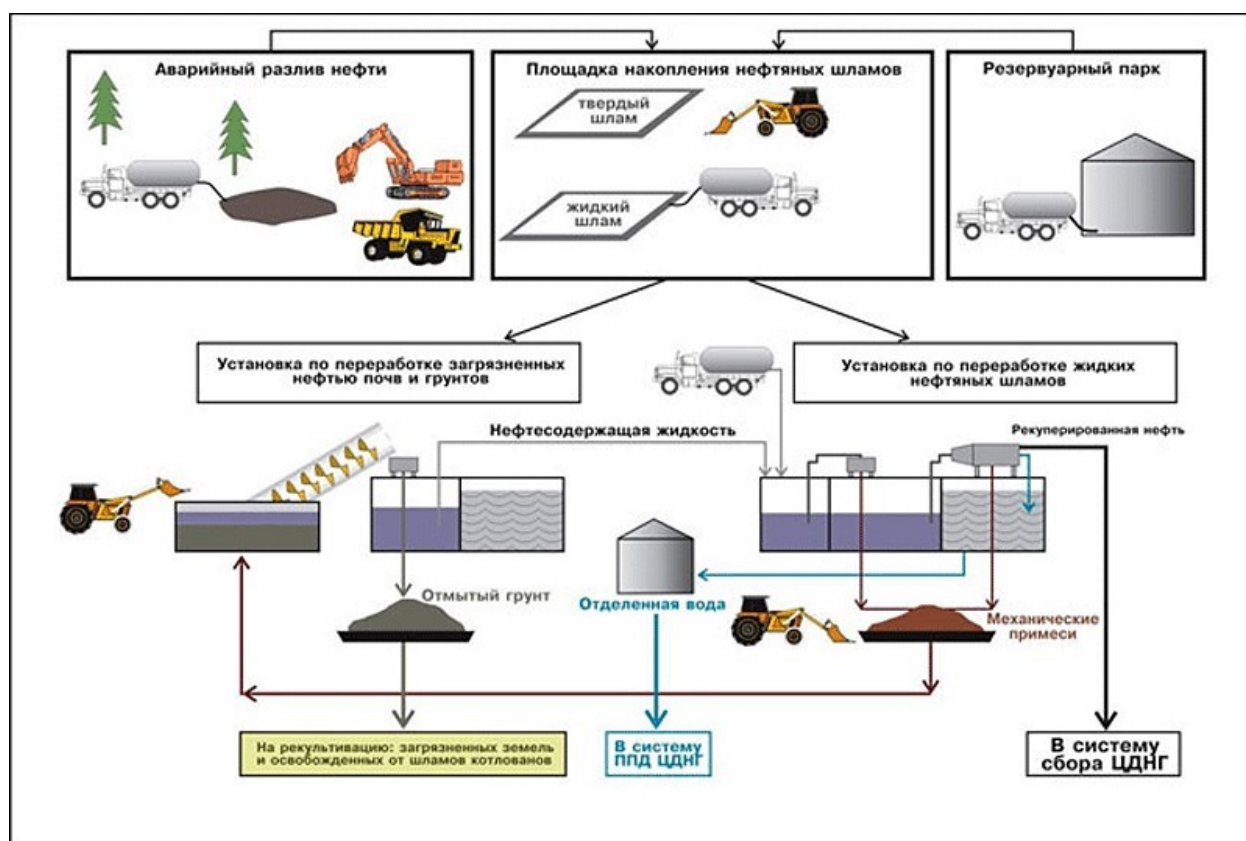


Рис. 57. Механические способы ликвидации разливов

*Термический способ* (сжигание нефти) – самый простой, но губительный для экологии. Такой метод, например, применили при разливе нефти после аварии танкера «Еххон Valdez» у берегов Аляски в 1989 году. Способ эффективен только в первые дни, когда нефтяная пленка на поверхности воды еще толстая. На суше такой способ чаще всего используется вместе с механическим (с последующим после сжигания сбором несгоревших остатков).

На воде нефтяное пятно очень тонкое, поэтому собрать его без диспергентов и сорбентов (*химический способ*) затруднительно. Химические реагенты токсичны и их применение (особенно на мелководье) очень опасно, поскольку может навредить экосистеме. Метод стараются применять только в экстренных случаях. Так ликвидировали последствия аварии в Мексиканском заливе в 2010 г., когда взорвалась нефтяная платформа Deepwater Horizon и нефть непрерывно поступала в акваторию залива. Лучше использовать химические сорбенты совместно с микробиологическими препаратами. Сорбенты впитывают нефтепродукты, а микроорганизмы тут же начинают их перерабатывать.

В качестве альтернативы химическим реагентам иногда применяют *природные сорбенты* – например, шелуху семян риса или подсолнечника, крошку древесного угля или опилки. Они действуют как гигантская губка. В этом случае ущерб природе от очистки будет минимальным, но проблема в том, что такие сорбенты собирают не так много нефтепродуктов, как химические.

Полная очистка места загрязнения от нефти возможна при применении биологического способа, который чаще всего становится финальной стадией предыдущих. Основан на использовании *бактерий* – их распыляют на поверхность загрязнения после того, как большая часть нефтяных продуктов уже нейтрализована. Для этого используются высушенные микроорганизмы. Микробную биомассу высушивают с помощью сорбентов или другим способом. В итоге получается порошок со спорами микробов и живыми клетками. Некоторые виды грибов также способны «переваривать» нефтепродукты, но вырастить их гораздо сложнее, чем бактерии.

Борьба с авариями на нефтепроводах сложна и требует привлечения значительных людских и финансовых ресурсов. Поэтому в последние годы разработано достаточно большое количество современных методов обнаружения утечек и незаконных врезок в нефтепроводы, которые подразделяются на две категории: постоянного и периодического контроля [37].

***Некоторые аспекты рационального недропользования при разработке россыпных месторождений золота.*** Добыча россыпных месторождений золота часто приводит к уничтожению всех компонентов экосистемы, так как разрушает на больших площадях ключевой элемент ландшафта – долины рек. А поскольку большая часть приисков находится в верховьях, они становятся источниками массивного загрязнения территорий, расположенных вниз по течению. Мутные, а зачастую и ядовитые потоки разносятся на сотни километров (см. рис. 58, 59). При этом загрязнение продолжается десятилетия спустя после окончания работ на приисках, поскольку незакрепленные растительностью отвалы продолжают размываться.



Рис. 58. Разработка месторождения в верховьях притока р. Онон





Рис. 59. Приток р. Амазонки после отработки россыпного месторождения золота

Одним из самых отходоёмких производств является горное производство. Так, на долю горной промышленности приходится около 70 – 75% всех отходов, образованных в РФ. Из них только 30% подвергается утилизации. Отходы складировались в хвостах, отвалах, шламохранилищах. В последствии содержащиеся в них полезные компоненты теряются. Известно, что прямой выход продукции в технологической цепочке «сырьё – целевой продукт» в золотодобывающей промышленности не превышает 1 % [38]

В ходе проектирования и отработки россыпных месторождений золота редко уделяется достаточное внимание утилизации отходов. Обычно ограничиваются захоронением отходов, хотя в соответствии со стратегией, принятой в государственной политике в области развития минерально-сырьевой базы и экологии, необходимы их эффективное использование и утилизация.

Наличие отходов может быть источником увеличения номенклатуры продукции. Неиспользование отходов может стать причиной упущенной выгоды. Помимо упущенной выгоды, места складирования отходов в то же время представляют собой потенциальную опасность загрязнения окружающей среды. Характерными чертами хвостохранилищ являются повышенные концентрации тяжёлых металлов, таких как мышьяк (As), кадмий (Cd), никель (Ni), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn), кобальт (Co) и ртуть (Hg). Инфильтрация через хвостохранилища приводит к поступлению тяжёлых металлов в наземные и речные экосистемы [39].

Горная промышленность во всем мире использует цианистые соединения в переработке руды в двух основных целях: в качестве выщелачивающих агентов для драгоценных металлов и в качестве депрессантов при флотации базовых металлов. Попадание цианидов в подземные воды и водоемы способно привести к изменению биоценоза данных объектов и отравлению людей. Так, например, в 2011 г. произошёл аварийный сброс цианидов с золотодобывающего предприятия в р. Секисовка (Восточно-Казахстанская область, Казахстан). По сообщению МЧС Казахстана, предельно допустимая концентрация цианида была превышена в 500 раз. Ещё один пример: авария случившаяся в 2001 г. на золотом руднике «Байя Маре» (Румыния), когда из-за обильных дождей и сильного снеготаяния произошёл перелив через дамбу хвостохранилища 100 тыс. м<sup>3</sup> неочищенных сточных вод, содержащих цианид (30 мг/л) и тяжелые цветные металлы (медь, цинк, свинец). Это вызвало загрязнение нескольких рек – притоков Дуная [39].

Для оценки полноты извлечения запасов из недр применяются такие показатели, как коэффициент извлечения полезного ископаемого и полезного компонента. Коэффициент извлечения полезных ископаемых выражает отношение количества добытого полезного ископаемого вместе с примешанной к нему породой к количеству погашенных балансовых запасов. Коэффициент извлечения полезного компонента из недр выражает отношение количества полезного компонента, извлечённого из недр, к количеству полезного компонента, которое было заключено в подсчитанных балансовых запасах.

Многие золотодобывающие компании стремятся снизить потери золота. Чаще всего наибольшее внимание уделяется технологическим потерям, например, потерям мелкого золота с эфелями промывочных приборов. Есть также и другие виды потерь. Например, потери золота с надрешётного продукта промывочных приборов при добыче из россыпей. Потери золота с надрешётного продукта, как правило, практического интереса не представляют. Исключение составляют россыпи с весьма крупным золотом, отработанные драгами или бочечными приборами. В таких условиях возможны потери самородков. Эффективность грохочения самородков, крупностью от половины до полного размера отверстий грохота, составляет 40–70 %. А самородки крупнее отверстий грохота теряются в надрешетном продукте. В 2000 г. предприятием «Иргиредмет» проведено опробование дражных галечных отвалов с использованием металлодетекторов в Бодайбинском районе Иркутской обл. В результате исследований в отвалах было обнаружено около 20 самородков массой от 4,5 до 97 г. [39].

Основные проблемы, связанные с отходами золотодобывающих предприятий, могут быть представлены следующим образом:

Негативное воздействие на среду. Потери:

- химическое, при разработке месторождений;
- параметрическое, при обогащении руд;
- ландшафтно-деструкционное.

Соответственно, целями рационального природопользования, достижение которых в полной мере зависит от принятой стратегии в области обращения с отходами, будут являться:

- а) максимальное и комплексное извлечение добываемых природных ресурсов;
- б) полное и многократное использование отходов;
- в) минимизация негативного воздействия на окружающую среду.

Законодательно утвержденный перечень универсальных стратегий в области обращения с отходами отсутствует, т. к. каждый отдельный проект золотодобычи должен быть индивидуально проанализирован и оценен с учётом таких факторов, как:

- географо-экономические условия освоения района (наличие необходимой инфраструктуры и т. п.);
- технология извлечения золота;
- экономические аспекты.

Приоритетные стратегии:

#### *А) Предотвращение и уменьшение образования отходов*

В соответствии с данной стратегией следует применять методы предотвращения образования отходов или минимизации их объёмов. Данная стратегия зависит от уровня научно технического прогресса, поэтому в настоящее время редко находит применение.

#### *Б) Переработка и повторное использование*

Помимо реализации стратегии по предотвращению образования отходов, общий объём образующихся отходов может быть существенно уменьшен за счёт реализации планов переработки, которые должны предусматривать следующее:

- оценку процессов образования отходов и выявление материалов, которые могут быть пригодными для повторного использования;
- выявление продуктов, которые могут быть возвращены в производственный процесс или использованы в промышленных целях на объекте их переработки;
- изучение внешних рынков с целью предложения отходов для переработки другим промышленным предприятиям, расположенным поблизости от района нахождения объекта (т. е. использование производственных отходов одного предприятия на другом предприятии).

### *В) Обработка и уничтожение*

Если после осуществления практически выполнимых мер по предотвращению образования отходов, сокращению их объёмов и их повторному использованию, а также восстановления и переработки они продолжают образовываться, их необходимо обрабатывать и уничтожать, приняв при этом все необходимые меры по предотвращению возможного воздействия на здоровье человека и состояние окружающей среды. Выбранные организационно-административные подходы должны соответствовать характеру отходов и местным нормам и могут включать в себя одно или несколько из следующих мероприятий:

- биологическую, химическую или физическую обработку отходов на территории предприятия или за её пределами для их обезвреживания перед окончательным удалением;
- обработку или удаление отходов на специализированные предприятия, уполномоченные на переработку отходов.

### *Г) Захоронение отходов*

Опасные отходы следует хранить таким образом, чтобы обеспечить предотвращение или ликвидацию последствий аварийных выбросов в воздушную, почвенную или водную среду. В горнодобывающей отрасли часто используется так же метод селективного захоронения отходов, для возможной будущей добычи полезных компонентов из отходов.

На практике в области золотодобычи обычно приоритетным избирается последний метод – захоронение *отходов*. Это связано как с невозможностью предотвратить образование отходов, так и экономической неэффективностью их переработки и повторного использования [39]. Главным фактором, обуславливающим выбор захоронения в качестве основной стратегии при обращении с отходами, является экономический. Прежде всего, это высокая себестоимость добытых полезных ископаемых из техногенных месторождений, неудовлетворительное состояние транспортной инфраструктуры (в т. ч. высокие транспортные издержки), отсутствие потребителей вторичного и техногенного сырья и мотивации недропользователей со стороны государства.



### 3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ

Геологическая отрасль является базовой составляющей экономики страны, представляющая собой совокупность управленческих структур, производственных и научных организаций всех форм собственности, обеспечивающих потребности государства и общества в сфере геологического изучения территории Российской Федерации, ее континентального шельфа и акваторий внутренних морей [3].

#### 3.1. Обеспечение отрасли

**Информационно-аналитическое обеспечение** отрасли включает:

- сбор и обработку геологической информации, а также ее хранение;
- создание сводной информационно-аналитической продукции, необходимой для государственного управления фондом недр;
- предоставление геологической информации и информационно-аналитической продукции потребителям.

Получение и интерпретация геологической информации осуществляются недропользователями, научными и производственными организациями, проводящими работы по геологическому изучению и использованию недр. Сбор, обработка, хранение и предоставление геологической информации в пользование обеспечиваются разветвленной сетью организаций, находящихся в ведении Федерального агентства по недропользованию «Роснедра».

Основными сводными информационно-аналитическими продуктами единого фонда геологической информации, имеющими ключевое значение для государственного управления фондом недр, являются:

- государственный баланс запасов полезных ископаемых;
- государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых Российской Федерации;
- государственный реестр работ по геологическому изучению недр, участков недр, предоставленных для добычи полезных ископаемых и в целях, не связанных с добычей, а также лицензий на пользование недрами.

**Научно-техническое обеспечение геологической отрасли.** *Геологоразведочные работы характеризуются высокой наукоемкостью. Результатом научных исследований в геологии являются новые данные и знания о геологическом строении недр, закономерностях формирования и размещения полезных ископаемых.*

Масштаб геологоразведочных работ постоянно расширяется. Кроме верхних горизонтов земной коры в сферу геологических исследований уже сей-

час вовлечены вся литосфера, территория континентального шельфа Российской Федерации и дно Мирового океана. Это стало возможным благодаря глубокому и сверхглубокому бурению, возросшей точности геофизических исследований, особенно различных сейсмических методов, достижениям в области экспериментальной петрологии и минералогии и изучении каменного материала глубинного происхождения, а также успехам в физике горных пород в условиях высоких температур и давлений.

К настоящему времени достаточно детально изучены нефтегазоносные и нефтегазоперспективные отложения осадочных бассейнов России на глубине до 3,5–4,5 км. Весьма актуальным становится повышение глубинности исследований в пределах территории Российской Федерации и получение новых данных о нефтегазоносности континентального шельфа Российской Федерации.

**Кадровое обеспечение геологической отрасли.** Подготовка специалистов геологического профиля в Российской Федерации ведется в 34 высших учебных заведениях, включая 18 технических университетов, академий и институтов, и 20 техникумах. Подготовка осуществляется по 15 специальностям высшего профессионального образования и 8 специальностям среднего профессионального образования.

Общий контингент студентов-геологов составляет около 18 тыс. человек, в том числе студентов высших учебных заведений около 16 тыс., студентов техникумов – около 2 тыс. человек. Годовой выпуск специалистов с высшим геологическим образованием составляет около 2,5 тыс. человек, со средним геологическим образованием – около 500 человек. По данным последних лет, от 30 до 50 процентов выпускников-геологов работают не по специальности.

За последние 15 лет обеспеченность организаций геологической отрасли специалистами с высшим профессиональным образованием снизилась почти в 1,5 раза, выросла доля лиц пенсионного возраста и одновременно снизилась доля персонала экономически активной возрастной категории до 40 лет. Кроме того, постоянно увеличивается отток кадров, а более 10 процентов появившихся рабочих мест остаются вакантными. По различным оценкам, дефицит молодых инженеров, экономистов и управленцев, а также других специалистов с высшим образованием в геологической отрасли составляет свыше 20 тыс. человек. Причинами дефицита высококвалифицированных геологических кадров являются:

– отсутствие мотивационных стимулов и недостаточный имидж профессии геолога для привлечения молодых и талантливых кадров и, как следствие, изменение возрастной структуры в сторону преобладания предпенсионных и пенсионных групп, в результате чего средний возраст геологических кадров, особенно в государственных организациях, составляет 50–60 лет;

- слабое и неэффективное взаимодействие высших учебных заведений и других учебных заведений с успешно работающими научными и производственными геологическими организациями и компаниями-недропользователями;
- отсутствие образовательных программ, отвечающих современным требованиям;
- несоответствие номенклатуры специальностей подготавливаемых специалистов реальным потребностям отрасли;
- отсутствие системы повышения квалификации кадров с учетом потребностей инновационного развития геологической отрасли;
- отсутствие современных механизмов и инструментов управления кадровым обеспечением геологической отрасли, способных эффективно прогнозировать и удовлетворять спрос на специалистов геологического профиля в условиях современного рынка труда [3].

### **3.2. Стратегическая цель и задачи**

Стратегической целью развития геологической отрасли до 2030 г. является формирование высокоэффективной, инновационно ориентированной системы геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, обеспечивающей решение поставленных задач на современном этапе и в долгосрочном периоде.

Основными задачами геологической отрасли на долгосрочную перспективу являются:

- воспроизводство минерально-сырьевой базы в объемах, необходимых для удовлетворения потребностей экономики страны в минерально-сырьевых ресурсах, создания минерально-сырьевых основ социально-экономического развития регионов Российской Федерации и обеспечения энергетической и минерально-сырьевой безопасности;
- изучение территории Российской Федерации, ее континентального шельфа, акваторий внутренних морей, дна Мирового океана, Арктики и Антарктики для геологического обеспечения различных отраслей экономики страны и ее геополитических интересов;
- охрана недр и рациональное использование минерально-сырьевых ресурсов для удовлетворения текущих и перспективных потребностей базовых отраслей экономики;
- оценка и прогноз состояния недр на территориях, подверженных опасным геологическим процессам и явлениям.

Минерально-сырьевая база является естественным конкурентным преимуществом народного хозяйства и промышленного сектора России, донором российской экономики, обеспечивающим ее развитие и переход на новый технологический уклад. Экономические и геополитические интересы России и в долгосрочной перспективе будут существенно зависеть от состояния минерально-сырьевой базы, воспроизводство которой на современном технологическом уровне является центральной задачей геологической отрасли.

В развитии российского и мирового минерально-сырьевого комплекса отмечаются следующие основные тенденции:

- повышение роли новых территорий, акваторий внутренних морей и континентального шельфа в связи с истощением ресурсной базы в традиционных районах добычи углеводородов и твердых полезных ископаемых на фоне исчерпания фонда легко открываемых месторождений;

- усиление внимания к новым для промышленности типам месторождений твердых полезных ископаемых, углеводородного сырья, геотермальным и гидроминеральным ресурсам;

- увеличение глубин поисков и разработки месторождений полезных ископаемых;

- снижение качества руд вводимых в эксплуатацию месторождений и постепенное замещение выбывающих из эксплуатации месторождений богатых с легкообогатимыми рудами месторождениями бедными с труднообогатимыми рудами;

- перемещение геологоразведочных работ в удаленные районы и районы со сложными горно-геологическими и климатическими условиями и слабо развитой инфраструктурой.

Развитие минерально-сырьевой базы находится под влиянием следующих сдерживающих факторов:

- отсутствует отвечающая современным требованиям геолого-картографическая основа по ряду перспективных регионов России, что ограничивает проведение опережающих прогнозно-минерагенических исследований и поисковых работ;

- существенно сократился резерв объектов, на которых возможно получение в ближайшие годы значительных приростов запасов интенсивно добываемых полезных ископаемых;

- в нераспределенном фонде недр велика доля запасов полезных ископаемых, освоение которых экономически нецелесообразно при используемых технологиях добычи, обогащения и переработки минерального сырья, а также при существующем состоянии транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры;

– действующая система государственного регулирования отношений недропользования не создает достаточных условий для привлечения инвестиций недропользователей в геологоразведочные работы;

– существующая система государственных закупок не позволяет обеспечить непрерывное осуществление полного цикла геологоразведочных работ от обнаружения перспективных площадей до открытия и начала освоения месторождений, продолжительность которого составляет от 5 до 15 лет [3].

### **3.3. Приоритетные направления развития**

Развитие геологической отрасли в рамках действующей Стратегии развития геологической отрасли предусматривается по следующим приоритетным направлениям:

– совершенствование системы государственного управления геологическим изучением недр и воспроизводством минерально-сырьевой базы;

– повышение инвестиционной привлекательности геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы;

– совершенствование системы сбора, обработки, анализа, хранения и предоставления в пользование геологической информации;

– совершенствование научно-технического обеспечения геологоразведочных работ;

– создание условий для внедрения инновационных технологий;

– совершенствование системы подготовки и переподготовки кадров.

***Совершенствование государственного управления геологоразведочными работами.*** В сфере воспроизводства минерально-сырьевой базы углеводородного сырья вклад государства должен ограничиваться региональной стадией изучения новых нефтегазоносных провинций (научные исследования, бурение параметрических скважин, геофизические работы регионального масштаба, в том числе сейсмические). Более детальные геофизические исследования, включая подготовку перспективных структур к бурению, а также само поисковое бурение должны находиться в сфере ответственности нефтегазодобывающих компаний и финансироваться за их счет.

В сфере воспроизводства минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых государственный заказ в ряде случаев может включать проведение геологоразведочных работ поисково-оценочной стадии, а иногда (для месторождений, имеющих первостепенное государственное и военно-стратегическое значение) – разведочной стадии.

Государственный сектор геологической отрасли призван обеспечивать выполнение следующих функций:

- государственное геологическое изучение и выявление ресурсного потенциала перспективных территорий Российской Федерации, ее континентального шельфа и акваторий внутренних морей, а также дна Мирового океана, Арктики и Антарктики;

- локализация и оценка ресурсного потенциала нераспределенного фонда недр в освоенных и новых районах с целью воспроизводства запасов минерального сырья;

- функционирование государственной системы лицензирования;

- выполнение государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и проектов геологоразведочных работ;

- государственный учет запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых, участков недр и лицензий;

- государственный мониторинг состояния недр;

- государственный контроль и надзор за геологическим изучением недр и рациональным недропользованием.

Оптимизация функционирования негосударственного сектора геологической отрасли предусматривает создание условий для дальнейшего развития геологоразведочных подразделений действующих горнорудных и нефтегазодобывающих компаний, сервисных геологоразведочных структур, а также для формирования небольших геологоразведочных компаний и усиления роли субъектов малого и среднего предпринимательства в проведении геологоразведочных работ и разработке месторождений, не представляющих интереса для крупных компаний. В этих целях будут приняты следующие меры:

- упрощение процедуры получения лицензии на геологическое изучение за счет собственных или привлеченных средств (вплоть до введения заявительного принципа) и обеспечение возможности свободного рыночного оборота поисковых лицензий;

- обеспечение свободного доступа к геологической информации, полученной за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников;

- развитие рыночных механизмов привлечения рискованного капитала (бирж, финансовых институтов и других механизмов) для финансирования геологоразведочных работ.

***Повышение инвестиционной привлекательности геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы*** будет осуществляться на основе совершенствования нормативно-правового обеспечения

недропользования и введения механизмов экономического стимулирования геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы и рационального использования минерально-сырьевых ресурсов.

Совершенствование нормативно-правового обеспечения будет направлено на снятие административных барьеров при регулировании геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы и предусматривает:

- совершенствование порядка предоставления в пользование участков недр федерального значения;

- упрощение порядка формирования перечней участков недр, предоставляемых в пользование без конкурса для целей геологического изучения, а также на условиях конкурса или аукциона для целей геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых;

- введение механизма гарантирования лицу, открывшему месторождение, в том числе федерального значения, права на участие в реализации проекта по обустройству и разработке такого месторождения;

- создание прозрачной системы санкций за нарушение условий пользования недрами и установление формализованных оснований для прекращения, приостановления или ограничения права пользования участками недр.

В целях экономического стимулирования геологоразведочной деятельности компаний предлагается снижение их инвестиционных рисков в процессе пользования недрами на участках федерального значения в части совершенствования принципов возмещения расходов недропользователей, открывших месторождения полезных ископаемых, совершенствования классификации запасов и ресурсов полезных ископаемых, а также разработка мер, направленных на стимулирование первооткрывателей месторождений и дальнейшее совершенствование института первооткрывательства.

***Совершенствование информационного обеспечения геологоразведочных работ*** предусматривает создание системы предоставления геологической и сопутствующей информации на безвозмездной основе. Планируется предоставить геологическим компаниям возможность самостоятельной реализации продукции геологического изучения недр, полученной за счет средств внебюджетных источников. Результаты геологоразведочных работ, выполненных на территории Российской Федерации за счет средств частных компаний, могут на протяжении определенного времени составлять коммерческую тайну, а затем должны передаваться в открытый доступ.

Для обеспечения свободного доступа к открытой геологической информации будет создан информационный портал, содержащий сведения о динамике ресурсной базы и добычи полезных ископаемых, видах, объемах, стоимости и результативности геологоразведочных работ. Повышение оперативности

предоставления в пользование основных информационно-аналитических продуктов должно обеспечиваться переводом их на электронные носители, имеющие равный статус с традиционными бумажными документами.

**Инновационное развитие** геологической отрасли предусматривает: выделение прямых инвестиций за счет средств федерального бюджета на разработку инновационных проектов, важных для решения государственных задач, не решаемых частными инвесторам, освобождение на определенный период времени от уплаты таможенных пошлин ввозимого геологоразведочного оборудования, не имеющего российских аналогов.

### **3.4. Ожидаемые результаты и целевые показатели развития**

Реализация действующей Стратегии развития позволит перевести геологическую отрасль на качественно новый уровень, в результате чего будет достигнуто повышение геологической изученности страны. Для оценки реализации настоящей Стратегии сформирована система целевых показателей, характеризующих развитие геологической отрасли по критериям инновационного развития, кадрового обеспечения, инвестиционной привлекательности, обуславливающим рост геологической изученности территории и увеличение степени охвата территорий системой наблюдений за опасными геологическими процессами и явлениями. При этом используются следующие целевые показатели:

- увеличение до 70 процентов доли геологоразведочных работ, выполняемых инновационно активными организациями;
- достижение полной обеспеченности геологических организаций специалистами высшего уровня квалификации;
- обеспечение роста объемов финансирования за счет средств внебюджетных источников вследствие повышения инвестиционной привлекательности геологоразведочных работ по отношению к достигнутому уровню в 2020 г. – на 40 процентов, в 2030 г. – на 50 процентов [3].

### **3.5. Финансовое обеспечение**

В настоящее время Россия находится на заключительном, третьем этапе (2021 – 2030 гг.) Стратегии развития геологической отрасли до 2030 г.

Соотношение частного и государственного секторов в геологоразведке представлено на рис. 60.





Рис. 60. Государственный и рыночный секторы в геологоразведке

Динамика объемов геологоразведочных работ за 2014–2019 гг. отражена на рис. 61.



Рис. 61. Объемы геологоразведочных работ в 2014–2019 гг.

Согласно Стратегии развития геологической отрасли до 2030 г. на третьем этапе вклад недропользователей (рыночный сектор) в решение проблем геологоразведки и воспроизводства минерально-сырьевой базы Российской Федерации, ее континентального шельфа и акваторий внутренних морей будет определяющим. С этого времени средства федерального бюджета должны будут направляться преимущественно на региональное геологическое изучение территории Российской Федерации, ее континентального шельфа, акваторий внутренних морей, дна Мирового океана, Арктики и Антарктики в целях обеспече-

ния потребностей различных отраслей экономики страны и защиты ее геополитических интересов.

Стратегией развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. [2] предусмотрены следующие приоритетные направления геологоразведочных работ поисковой и последующих стадий в период до 2035 г.:

- геологоразведочные работы в районах, перспективных в отношении выявления различных видов минерального сырья;
- поиски месторождений с использованием современных технологий и новых комплексных подходов, направленных на выявление месторождений с качественными рудами;
- поиски и освоение месторождений нетрадиционных для Российской Федерации геолого-промышленных типов и видов полезных ископаемых;
- поиски и освоение скрытых и слабо проявленных месторождений в регионах с развитой и строящейся инфраструктурой;
- поиски крупных месторождений высоколиквидного минерального сырья для создания новых минерально-сырьевых центров в пределах приоритетных территорий Российской Федерации;
- поиски и вовлечение в оборот месторождений глубоких нефтеносных горизонтов в регионах с развитой транспортной инфраструктурой;
- поиски месторождений в новых перспективных районах;
- оценка и освоение ранее открытых, но неразрабатываемых месторождений твердых полезных ископаемых с учетом размещения и перспектив развития федеральной инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры;
- проведение полного комплекса работ, обеспечивающих выполнение обязательств по международным контрактам, заключенным Российской Федерацией с Международным органом по морскому дну, на разведку твердых полезных ископаемых;
- оценка и вовлечение в оборот ранее открытых, разведанных, но неразрабатываемых месторождений и залежей с трудноизвлекаемой нефтью, связанных с баженовской свитой, доманиковым горизонтом и их аналогами;
- доизучение флангов и глубоких горизонтов действующих горнодобывающих предприятий для продления сроков службы таких предприятий;
- актуализация методического обеспечения геологоразведочных работ по этапам и стадиям с учетом современного научно-технического уровня;
- разработка и внедрение технологий комплексного использования сырья, попутного извлечения полезных ископаемых из вскрышных и вмещающих пород, а также при переработке руд и отходов недропользования;
- вовлечение в освоение ранее выявленных месторождений с бедными и труднообогатимыми рудами с использованием новых технологических решений;

– стимулирование лицензирования участков недр в соответствии с планами социально-экономического развития регионов России;

– выработка и внедрение принципов государственно-частного партнерства при переходе от выполняемых Российской Федерацией поисково-разведочных работ к добыче минерального сырья в Мировом океане в соответствии с требованиями Международного органа по морскому дну.

Региональные и тематические геологические исследования будут направлены на воссоздание и наполнение фонда объектов поискового задела по наиболее важным и дефицитным видам полезных ископаемых.

Приоритетными направлениями региональных и тематических работ в период до 2035 г. будут:

– мелко- и среднемасштабное геологическое изучение территории Российской Федерации и ее континентального шельфа, направленное на создание надежной, научно обоснованной информационно-картографической основы для раскрытия и развития минерально-сырьевого потенциала страны, в первую очередь в районах планируемого социально-экономического развития;

– специализированное прогнозно-минерагеническое, геолого-геофизическое и геолого-геохимическое изучение приоритетных территорий для создания поискового задела наиболее востребованных видов полезных ископаемых;

– морские прогнозно-минерагенические, геолого-геофизические и геоэкологические исследования;

– исследования, ориентированные на разработку новых прогнозно-поисковых комплексов для выявления объектов, не выходящих на поверхность, а также нетрадиционных для российской промышленности геолого-промышленных типов месторождений;

– изучение и прогнозирование экзогенных и эндогенных опасных геологических процессов и явлений;

– методическое и технологическое обеспечение региональных геологических исследований и поисковых работ.

Объемы региональных и тематических исследований должны поддерживаться на уровне, необходимом для эффективного выполнения всех стадий геологоразведочных работ.

Финансирование направлений, предусмотренных Стратегией, будет осуществляться за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников.

За счет средств федерального бюджета будет осуществляться:

– финансирование регионального геологического изучения недр и связанных с ним тематических, опытно-методических, научно-исследовательских

и опытно-конструкторских работ, а также геологоразведочных работ в рамках выполнения Россией международных контрактных обязательств;

– программно-технического перевооружения федерального фонда геологической информации и его территориальных фондов для обеспечения функционирования единого фонда геологической информации о недрах.

До 2025 г. в сфере ответственности государства будет находиться финансирование поисковой стадии по работам, ориентированным на формирование фонда объектов твердых полезных ископаемых, имеющих первостепенное государственное значение.

В последующие годы финансирование поисковых работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы этих видов полезных ископаемых будет осуществляться также за счет средств недропользователей.

За счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации будет проводиться значительная часть работ, связанных с подземными водами и общераспространенными видами полезных ископаемых.

Средства компаний-недропользователей и специализированного (венчурного) фонда будут направляться на оценку запасов полезных ископаемых, их подготовку к промышленному освоению.

В качестве показателя, характеризующего повышение инвестиционной привлекательности геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы Российской Федерации, устанавливается отношение вложений внебюджетных средств на выполнение геологоразведочных работ к объему бюджетного финансирования.

Начиная с 2019 г. на каждый рубль бюджетного финансирования, вложенный в геологоразведочные работы, будет приходиться не менее 10 рублей средств недропользователей [2].

### **3.6. Российский государственный геологоразведочный холдинг «Росгеология»**

**Акционерное общество «Росгеология»** – российский государственный холдинг, объединяющий государственные геологоразведочные предприятия РФ, со штаб-квартирой в Москве. Был создан в 2011 г. и включён в список стратегических предприятий страны. «Росгеология» является преемником Федерального государственного унитарного предприятия «Центргеология», которое, в свою очередь, являлось преемником Московского отделения Геологического комитета, учрежденного в 1918 г. В 2010 г. правительством Российской Федерации была рассмотрена и утверждена «Стратегия развития геологической

отрасли в России до 2030 года» [3], где создание «Росгеологии» было обозначено как один из этапов реформирования геологической отрасли России. В июле 2011 г. вышел Указ Президента о создании «Росгеологии» и соответствующее распоряжение Правительства РФ.

В феврале 2014 г. Министерством природных ресурсов и экологии РФ было принято решение о создании на базе «Росгеологии» Координационного центра по изучению и освоению нетрадиционных видов и источников углеводородного сырья. В 2014 г. Правительство РФ рассмотрело возможность преобразования холдинга в госкорпорацию и наделение её дополнительными полномочиями в условиях осложнения международной обстановки. Позднее эта инициатива была одобрена В. В. Путиным.

100 % капитала «Росгеологии» находится в собственности государства (Федеральное агентство по управлению государственным имуществом).

Принципиальные решения по управлению компанией принимает Правительство Российской Федерации.

В состав «Росгеологии» входят 63 предприятия, расположенные во всех федеральных округах страны, в том числе пермские предприятия: «Геокарта», Камский научно-исследовательский институт комплексных исследований глубоких и сверхглубоких скважин, ОАО «Пермнефтегеофизика».

Компаниями, ныне входящими в холдинг, открыто более 1000 месторождений, среди которых крупнейшие месторождения углеводородного сырья и твёрдых полезных ископаемых, такие как Астраханское (2,5 трлн м<sup>3</sup> газа), Тенгизское (3,1 млрд тонн нефти), Ковыктинское (1,9 трлн м<sup>3</sup> газа), Сухой Лог (порядка 2 тыс. т золота), Курская магнитная аномалия и мн. др.

У предприятий «Росгеологии» богатый опыт реализации проектов за рубежом: десятки открытых месторождений в странах Азии, Европы, Африки и Латинской Америки. Компания ведёт переговоры с зарубежными странами о реализации проектов на их территории, в частности, об участии в разведке месторождений углеводородов на шельфе ЮАР, геологоразведочных работах в странах Латинской Америки и Юго-Восточной Азии.

Среди клиентов «Росгеологии» такие компании, как «Лукойл», «Северсталь», ГМК «Норильский никель», «Итера», «НЛМК», «Сибуглемет», ВР, Chevron и мн. др.

**Стратегическая цель компании** – повышение эффективности воспроизводства минерально-сырьевой базы РФ. **Стратегическая задача** – выделение перспективных зон для проведения геологоразведочных работ на углеводородное сырьё и твердые полезные ископаемые [43]. В настоящее время холдингом

определено 26 перспективных зон, расположенных преимущественно в Арктике и Восточной Сибири, а также баженовская свита в Западной Сибири, 30 перспективных минерально-сырьевых центров в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах, в Арктике, на Южном Урале и Северном Кавказе, выделено 24 вида твердых полезных ископаемых с приоритетом благородных и цветных металлов, алмазов и угля. Деятельность «Росгеологии» по развитию минерально-сырьевой базы РФ будет скоординирована с планами развития инфраструктуры в целевых районах, обозначенных в региональных и федеральных программах социально-экономического развития этих территорий [43].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Автор благодарит профессора Карасеву Татьяну Владимировну за ценные замечания, учтенные автором.

Вторая часть пособия, планируемая к изданию в 2022–2023 учебном году, будет посвящена общим вопросам менеджмента и недропользованию. Основное внимание будет уделено практическим вопросам менеджмента на предприятиях (прием на работу, права и обязанности работников, мотивация персонала, конфликты, увольнение, особенности работы в кризисных условиях, формы и процедуры банкротства), специфике менеджмента и маркетинга на предприятиях геологического профиля. В разделе «Недропользование» предполагается более углубленное освещение нормативно-правовых аспектов взаимоотношений государства и бизнеса в сфере освоения природных ресурсов, особенностей финансирования предприятий на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ и твердые полезные ископаемые (на примере золота). Предполагается затронуть также некоторые аспекты экологической геологии.

## Список рекомендуемой литературы

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 г. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р. [minenergo.gov.ru.document-119047](http://minenergo.gov.ru/document-119047).
2. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р. [mnr.gov.ru.document/35247](http://mnr.gov.ru/document/35247).
3. Стратегия развития геологической отрасли до 2030 г. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1039-р. [mnr.gov.ru>docs..strategiya\\_razvitiya...otrasli...2030...](http://mnr.gov.ru/docs..strategiya_razvitiya...otrasli...2030...)
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018г.» М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. 844 с.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019г.» М.: Минприроды России; МГУ им. М. В. Ломоносова, 2020. 1000 с.
6. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 г.». [mnr.gov.ru>docs...o...mineralno\\_syrevykh\\_resursov...](http://mnr.gov.ru>docs...o...mineralno_syrevykh_resursov...)
7. Распоряжение Правительства РФ от 16.01.1996 [О перечне основных видов стратегического минерального сырья]. [legalacts.ru>doc...pravitelstva-rf-ot-16011996...50-r](http://legalacts.ru>doc...pravitelstva-rf-ot-16011996...50-r)
8. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016–2017 гг.»: сайт Минприроды России. [mnr.gov.ru](http://mnr.gov.ru)
9. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2014г.» Сайт Минприроды России. [mnr.gov.ru](http://mnr.gov.ru)
10. BP Statistical Review of World Energy 2019. [bp.com](http://bp.com).
11. Белоконов А. В. О состоянии ресурсной базы углеводородов Пермского края // Геология и полезные ископаемые Западного Урала / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2018. Вып. 1(38). С. 109–112.
12. Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России / под ред. А. А. Макарова, Л. М. Григорьева, Т. А. Митровой. М.: ИНЭИ РАН-АЦ при Правительстве РФ, 2015. 400 с.
13. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035г.: доклад министра энергетики Российской Федерации А. В. Новака (Москва, октябрь 2015 г.) [open-era.ru>storage/files/...pdf](http://open-era.ru>storage/files/...pdf)
14. Болотов Г. Б. Топливо-энергетический маркетинг [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Перм гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2021. – Ч. 1.



15. Рынок природного газа России: проблемы и перспективы развития: сайт Министерства энергетики Российской Федерации. [minenergo.gov.ru/system/download-pdf/6164/65814](http://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/6164/65814).

16. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 –2017гг.»: сайт Минприроды России. [mnr.gov.ru](http://mnr.gov.ru)

17. Газовая отрасль России: достижения и перспективы / Л. Эдер, И. Филимонова, В. Немов, А. Комарова, С. Шумилова; Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сиб. отделения РАН // Газовая отрасль России: нац. отр. журн.: сайт [ngv.ru](http://ngv.ru).

18. Официальный сайт ПАО «Газпром». [gazprom.ru](http://gazprom.ru).

19. Закон Российской Федерации «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1. [Consultant.ru](http://Consultant.ru).

20. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [mnr.gov.ru](http://mnr.gov.ru).

21. Официальный сайт Федерального агентства по недропользованию. [rosnedra.gov.ru](http://rosnedra.gov.ru).

22. Официальный сайт Департамента по недропользованию по Приволжскому федеральному округу. <https://pfo.rosnedra.gov.ru>

23. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. [grn.gov.ru](http://grn.gov.ru)

24. Положение о Департаменте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Приволжскому федеральному округу (утверждено приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 25 августа 2016 г. № 550). <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71420658/#ixzz71ADJBGhB>

25. Положение об Управлении Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Пермскому краю (утв. приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 25 августа 2016 г. № 557). <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc>.

26. Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401. [gosnadzor.ru>about\\_gosnadzor/401.pdf](http://gosnadzor.ru/about_gosnadzor/401.pdf).

27. Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. [Gosnadzor.ru](http://Gosnadzor.ru).

28. Положение о Приволжском управлении Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.12.2010 г. № 1130). [ruspromexpert.ru>law/279/4230.html](http://ruspromexpert.ru/law/279/4230.html).

29. Положение о Западно-Уральском управлении Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.06.2016 № 250). [zural.gosnadzor.ru/](http://zural.gosnadzor.ru/)

30. Правительственная комиссия по вопросам топливно-энергетического комплекса и повышения энергетической эффективности экономики. [Government.ru>department/469/](http://Government.ru>department/469/).

31. *Болотов Г.Б.* Примеры и некоторые статистические данные о разливах нефти и нефтепродуктов // Геология и полезные ископаемые Западного Урала / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2021. Вып. 4(41).

32. Ликвидация последствий экологической катастрофы в Республику Коми, 1994 г. Сайт Главного управления МЧС России по Нижегородскому округу. [52.mchs.gov.ru>4080891](http://52.mchs.gov.ru>4080891).

33. Постановление Правительства РФ от 15.04.2002 № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации (с изменениями на 14 ноября 2014 г.)». [mchs.gov.ru>dokumenty/postanovleniya-pravitelstva](http://mchs.gov.ru>dokumenty/postanovleniya-pravitelstva).

34. Приказ МЧС России от 08.07.2004 № 329 (ред. от 24.02.2009) «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях». [mchs.gov.ru>rossii/prikaz...rf...8-07-2004...329-ob](http://mchs.gov.ru>rossii/prikaz...rf...8-07-2004...329-ob).

35. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.11.2014 № 1189 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации». [publication.pravo.gov.ru>Document...0001201411180014](http://publication.pravo.gov.ru>Document...0001201411180014).

36. Способы обнаружения утечек из нефтепроводов. [1cert.ru>stat/metody-opredeleniya-utechek...vrezok v neftehrovody](http://1cert.ru>stat/metody-opredeleniya-utechek...vrezok-v-neftehrovody).

37. Разведка, разработка и переработка отходов горного производства для добычи полезных ископаемых // А. О. Серебряков и др. Астрахань: Астраханский университет, 2011.

38. *Макаров С.Д.* Рациональное природопользование при обращении с отходами золотодобывающих предприятий: дис. магистра СПбГУ. СПб, 2018.

39. Сайт информационного агентства «Девон». [iadev-on.ru>news/oil...tatarstane...domanikovih...nefti](http://iadev-on.ru>news/oil...tatarstane...domanikovih...nefti).

40. Рамблер/новости. <https://news.rambler.ru/42036067>.

41. Об утверждении Временных положений и классификаций: приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 07.02.2001 № 126. [docs.cntd.ru>document/901785112](http://docs.cntd.ru>document/901785112).

42. Официальный сайт АО «Росгеология». [rosgeo.com](http://rosgeo.com).

*Учебное издание*

**Болотов Григорий Брониславович**

**Менеджмент в геологии и недропользовании**

**Часть 1**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Л. А. Богданова*

Корректор *Л. И. Семицветова*

Компьютерная верстка: *Г. Б. Болотов*

---

Объем данных 6,64 Мб

Подписано к использованию 05.04.2022

---

Размещено в открытом доступе

на сайте [www.psu.ru](http://www.psu.ru)

в разделе НАУКА / Электронные публикации  
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Издательский центр

Пермского государственного

национального исследовательского университета

614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15