

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОЦЕНКЕ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, НЕ
ОТНОсяЩИХСЯ К УГЛЕВОДОРОДНОМУ СЫРЬЮ, ИЗ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД, ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОТОРЫХ СВЯЗАНО
С РАЗРАБОТКОЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Оглавление

Введение.....	4
Нормативные ссылки	5
Термины, определения, сокращения	7
I. Общие положения	8
II. Положение о стадийности проведения работ и подсчете запасов промышленных подземных вод, добыча которых связана с разработкой месторождений углеводородного сырья.....	11
III. Геолого-экономическая оценка освоения месторождения и технико-экономическое обоснование кондиций для подсчета запасов промышленных вод.....	15
IV. Подсчет запасов промышленных вод при разработке месторождений УВС.....	22

Введение

Рост добычи нефти приводит к неизбежному увеличению объемов попутно добываемых вод, объем которых на поздней стадии разработки месторождений УВС может в десятки раз превышать объем добываемой нефти. Попутные воды могут содержать повышенные концентрации йода, брома, бора, соединений магния, калия, лития, рубидия, стронция и других полезных компонентов.

Извлечение полезных компонентов из попутных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, экономически целесообразно, поскольку подъем воды осуществляется скважинами в процессе добычи углеводородного сырья, и капитальные вложения требуются лишь на этапе переработки.

Однако, в настоящее время извлечение полезных компонентов из промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, не осуществляется, в том числе, ввиду недостаточности необходимой методической базы в части оценки запасов таких промышленных вод и постановки их на государственный баланс, составления или дополнения технических проектов разработки с описанием технологических процессов извлечения полезных компонентов и иных сопутствующих процессов и решений с последующей их реализацией.

Настоящие Методические рекомендации разработаны для оценки запасов промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, и определяют перечень основных вопросов, которые должны быть освещены в документах и материалах по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, и подсчета запасов промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, представляемых на государственную экспертизу, и предназначены для использования всеми недропользователями и организациями, независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности, осуществляющими поиск, оценку, разведку и добычу промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС.

Нормативные ссылки

- 1) Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 "О недрах".
- 2) "О государственной экспертизе запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, об определении размера и порядка взимания платы за ее проведение", утв. Постановлением Правительства РФ от 01.03.2023 № 335.
- 3) "Порядок подготовки, согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых, технических проектов строительства и эксплуатации подземных сооружений, технических проектов ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с использованием недрами, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами", утв. Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2127.
- 4) "Классификация запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод" утв. Приказом Минприроды РФ от 01.09.2011 № 718.
- 5) "Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов промышленных и теплоэнергетических подземных вод", утв. Приказом Минприроды России от 08.02.2013 № 50.
- 6) "Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов", утв. Приказом Минприроды России от 01.11.2013 № 477.
- 7) "Правила подготовки технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья", утв. Приказом Минприроды России от 20.09.2019 № 639 (ред. от 06.10.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 02.10.2019 № 56103).
- 8) "Методические рекомендации по применению Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.11.2013 № 477", утв. Распоряжением Минприроды России от 01.02.2016 № 3-р (ред. от 19.04.2018).
- 9) "Правила разработки месторождений подземных вод", утв. Приказом Минприроды России от 30.07.2020 № 530.
- 10) "Общероссийский классификатор полезных ископаемых и подземных вод. ОК 032-2002" (утв. Постановлением Госстандарта России от 25.12.2002 № 503-ст) (ред. от 04.07.2017).
- 11) "Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по технико-экономическому обоснованию коэффициентов извлечения нефти" (рекомендованы Протоколом МПР России от 03.04.2007 № 11-17/0044-пр).
- 12) "Правила разработки месторождений углеводородного сырья", утв. Приказом Минприроды России от 14.06.2016 № 356 (ред. от 07.08.2020).

Термины, определения, сокращения

Промышленные воды – подземные воды, компонентный состав и ресурсы которых достаточны для извлечения полезных компонентов в промышленных масштабах.

Полезные компоненты – растворенные в промышленных водах химические вещества и их соединения, извлечение которых рационально и экономически целесообразно.

Промышленные концентрации полезных компонентов – количества, обуславливающие экономически эффективное извлечение полезных компонентов.

Попутные воды – подземные воды, добываемые совместно с углеводородным сырьем. Чаще всего попутные воды близки по химическому составу и типовой принадлежности к пластовым водам продуктивных отложений.

Разработка месторождений углеводородного сырья – система организационно-технических мероприятий по добыче углеводородного сырья.

Извлечение полезных компонентов – технологический процесс выделения полезных компонентов из промышленных вод.

Геолого-экономическая оценка – оценка возможности промышленного освоения месторождения полезных ископаемых.

Конечный товарный продукт – полученный в результате извлечения полезный компонент в виде, обусловленном реализуемой технологией (вещество, соединение и др.).

Использованные промышленные воды – промышленные воды, из которых произведено извлечение полезных компонентов.

В настоящих Методических рекомендациях применены следующие сокращения:

ВНК – водонефтяной контакт

ГВК – газоводяной контакт

ГДМ – гидродинамическая модель

МЭР – месячный эксплуатационный рапорт

ПГИ – промыслово-геофизические исследования (скважин)

ПДВ – попутно добываемые воды

ППД – поддержание пластового давления

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт (оборудования и аппаратуры)

УВС – углеводородное сырье

ФОТ – фонд оплаты труда

ЧДД – чистый дисконтированный доход

ТЭО – технико-экономическое обоснование

ОПР – опытно-промышленная разработка

I. Общие положения

1. Настоящие Методические рекомендации разработаны в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод, утвержденной приказом Минприроды России от 01.09.2011 № 718 и в соответствии с документами, перечень которых изложен в разделе Нормативные ссылки.

2. В соответствии со статьей 19.1 Закона Российской Федерации "О недрах":

- пользователи недр, осуществляющие разведку и добычу углеводородного сырья или по совмещенной лицензии геологическое изучение, разведку и добычу углеводородного сырья, имеют право на основании утвержденного технического проекта осуществлять в границах предоставленных им в соответствии с настоящим Законом участков недр добычу полезных ископаемых, не относящихся к углеводородному сырью, из подземных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений углеводородного сырья, включая добычу полезных ископаемых из попутных вод и вод, используемых для собственных производственных и технологических нужд, в порядке, установленном федеральным органом управления государственным фондом недр;

- пользователи недр, осуществляющие разведку и добычу углеводородного сырья или по совмещенной лицензии геологическое изучение, разведку и добычу углеводородного сырья, имеют право на основании утвержденного технического проекта осуществлять в границах предоставленных им в соответствии с настоящим Законом участков недр размещать в пластах горных пород попутные воды и воды, использованные для собственных производственных и технологических нужд, в порядке, установленном федеральным органом управления государственным фондом недр.

3. Под полезными ископаемыми, не относящимися к углеводородному сырью, извлечение которых связано с разработкой месторождений УВС, понимаются воды подземные промышленные (в соответствии с Общероссийским классификатором полезных ископаемых и подземных вод ОК 032-2002, утвержденным Постановлением Госстандарта России от 25.12.2002 № 503-ст).

4. Подсчет и учет запасов промышленных вод производится в соответствии с экономически обоснованными параметрами кондиций (без учета технологических потерь) в расходах подземных вод ($\text{м}^3/\text{сут}$) и годовой добычи из недр полезных компонентов ($\text{т}/\text{год}$) в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод (утвержденной приказом Минприроды России от 01.09.2011 № 718).

5. Полезными компонентами в подземных водах могут быть йод, бром, бор, литий, рубидий, цезий, стронций и другие элементы и их соединения. Минимальная промышленная концентрация полезных компонентов обосновывается индивидуально для каждого месторождения, на основании специальных технико-экономических расчетов с

учетом технической возможности оборудования, используемого для извлечения полезных компонентов.

6. Подсчет запасов промышленных вод производится в границах месторождения основного полезного ископаемого – УВС.

7. После извлечения полезных компонентов из промышленных вод размещение использованных промышленных вод в пласты горных пород возможно осуществлять в границах предоставленных в пользование участков недр на основании утвержденного технического проекта в соответствии с действующим законодательством.

8. Возможность самостоятельной добычи промышленных вод после завершения разработки основного полезного ископаемого с использованием оставшегося фонда скважин и технологического комплекса по извлечению из промышленных вод полезных компонентов данными Методическими рекомендациями не рассматривается.

9. Подготовка документов и материалов по подсчету запасов промышленных вод, представляемых на государственную экспертизу, осуществляется в соответствии с Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов промышленных и теплоэнергетических подземных вод, утвержденным приказом Минприроды России от 08.02.2013 № 50, с учетом специфики подсчета запасов полезных ископаемых, не относящихся к углеводородному сырью, из подземных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений УВС. Предоставление материалов на государственную экспертизу осуществляется в соответствии с Правилами проведения государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, определения размера и порядка взимания платы за ее проведение, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 01.03.2023 № 335 (далее – государственная экспертиза).

10. В материалах по подсчету запасов промышленных вод следует в краткой (реферативной) форме приводить описание способа размещения использованных промышленных вод.

11. На месторождениях, разрабатываемых с применением искусственного заводнения, подсчет запасов промышленных вод выполняется при наличии возможности разработки достоверного прогноза сохранения концентраций полезных компонентов в интервалах допустимых значений на расчетный срок эксплуатации с последующим ведением регулярного контроля за концентрациями.

12. Расчетный срок эксплуатации промышленных вод определяется сроком, на который возможно выполнение достоверного прогноза сохранения концентраций в интервалах допустимых значений, и не должен превышать длительность выработки запасов УВС соответствующего месторождения.

13. Проектная документация на добычу промышленных вод из подземных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений углеводородного сырья, согласовывается в виде технического проекта опытно-промышленной разработки, либо проекта разработки, либо технологической схемы разработки месторождения (участка) в соответствии с Правилами подготовки, согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых, технических проектов строительства и эксплуатации подземных сооружений, технических проектов ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с использованием недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11 2021 № 2127.

II. Положение о стадийности проведения работ и подсчете запасов промышленных подземных вод, добыча которых связана с разработкой месторождений углеводородного сырья

14. Для достижения наибольшей эффективности в изучении участков недр с целью добычи полезных ископаемых, не относящихся к углеводородному сырью, из подземных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений углеводородного сырья, включая добычу полезных ископаемых из попутных вод и вод, используемых для собственных производственных и технологических нужд, необходимо соблюдать стадийность в проведении геологоразведочных работ, осуществлять рациональное комплексирование методов и технологий и технических средств, своевременно проводить постадийную геолого-экономическую оценку возможных вариантов решения конкретных задач.

15. Целесообразность использования промышленных вод для извлечения из них полезных компонентов устанавливается на основе технико-экономического обоснования (ТЭО) кондиций для подсчета запасов этих вод, представляющих собой совокупность требований к качеству и количеству промышленных вод, горно-геологическим, техническим и иным условиям их разработки, обосновывающих наиболее полное комплексное и безопасное использование недр на рациональной экономической основе с учетом экологических последствий эксплуатации месторождения.

16. Для обоснования вовлечения в освоение участков недр с целью добычи полезных ископаемых, не относящихся к углеводородному сырью, из подземных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений углеводородного сырья, включая добычу полезных ископаемых из попутных вод и вод, используемых для собственных производственных и технологических нужд, устанавливаются следующие стадии геологоразведочных работ: поисковая, оценочная, разведочная и эксплуатационная. Каждая стадия характеризуется своим целевым назначением, задачами, объемом и методикой работ. С учетом степени изученности района, а также потребностей в гидроминеральном сырье в отдельных случаях стадии могут исключаться или объединяться.

17. Подсчет запасов и обоснование кондиций промышленных вод на участках недр, предоставленных в пользование для разведки и добычи углеводородного сырья или по совмещенной лицензии для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, может осуществляться на всех стадиях геологического изучения, поисков, оценки и разведки, освоения месторождений углеводородного сырья, в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод.

18. Началу работ независимо от степени изученности предшествует предварительная геолого-экономическая оценка месторождения промышленных вод,

основанная на сборе, обобщении и целенаправленном анализе всех имеющихся по району работ геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических, геофизических материалов, включая результаты проектов о размещении использованных промышленных вод.

19. Согласно п. 5. «Правил разработки месторождений подземных вод», утвержденных Приказом Минприроды России от 30.07.2020 № 530, добыча подземных вод на месторождении (участке) разрешается только после проведения государственной экспертизы их запасов.

20. Пользователи недр, осуществляющие разведку и добычу углеводородного сырья, или по совмещенной лицензии геологическое изучение, разведку и добычу углеводородного сырья, могут осуществлять геологическое изучение недр, включая поиски и оценку месторождений промышленных вод в границах предоставленных им участков недр.

21. В соответствии со статьей 36.1 Закона «О недрах» геологическое изучение недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведку месторождений полезных ископаемых, осуществляемые за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов и средств пользователей недр, проводятся в соответствии с утвержденной проектной документацией, экспертиза которой организуется федеральным органом управления государственным фондом недр или его территориальными органами и проводится государственным казенным учреждением, находящимся в ведении федерального органа управления государственным фондом недр или его территориальных органов, за счет средств заявителей.

22. Проектная документация на геологическое изучение недр, включая поиски и оценку месторождений промышленных вод на участках недр, предоставленных в пользование для разведки и добычи углеводородного сырья или по совмещенной лицензии для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, подготавливается в составе проектной документации на проведение работ по геологическому изучению недр, включая поиски и оценку, разведку (доразведку) месторождений углеводородного сырья, или в виде отдельной проектной документации на геологическое изучение, включая поиски и оценку месторождений подземных вод.

23. В результате проведения работ по геологическому изучению, включая поиски и оценку месторождений промышленных вод на участках недр, предоставленных в пользование для разведки и добычи углеводородного сырья, или по совмещенной лицензии для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, осуществляется подсчет запасов вновь выявленных и оцененных месторождений промышленных вод в соответствии с положениями Классификации запасов и прогнозных ресурсов

теплоэнергетических и промышленных подземных вод и обосновывается возможность проведения опытно-промышленной разработки месторождения (далее - ОПР).

24. Пользователь недр представляет в орган исполнительной власти, уполномоченный на проведение государственной экспертизы запасов, подсчет запасов подземных вод и технико-экономическое обоснование временных кондиций для проведения государственной экспертизы.

25. После завершения разведки и (или) ОПР пользователь недр представляет в орган исполнительной власти, уполномоченный на проведение государственной экспертизы запасов, подсчет запасов промышленных вод и технико-экономическое обоснование постоянных кондиций для проведения государственной экспертизы.

26. Разработка и (или) реализация ОПР месторождения промышленных вод на участках недр, предоставленных в пользование для разведки и добычи углеводородного сырья, или по совмещенной лицензии для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, осуществляется в рамках самостоятельного проекта (технологической схемы) разработки месторождения (участка) промышленных вод, либо проекта опытно-промышленной разработки месторождения (участка) промышленных вод, прошедшего согласование в установленном порядке.

27. Проектная документация на разработку месторождений (участков) промышленных вод подготавливается с учетом результатов государственной экспертизы запасов этих месторождений (участков).

28. Обязательным при проведении разведочных работ на промышленные воды является решение вопроса о размещении использованных промышленных вод с целью охраны окружающей среды, недопущении вреда недрам и ухудшения качества полезного ископаемого в продуктивном пласте. Выбор способа размещения использованных промышленных вод определяется технико-экономическими расчетами и экологическими требованиями и обосновывается в ТЭО кондиций и проекте разработки месторождения (участка).

29. Требования к допустимому воздействию эксплуатации промышленных вод на окружающую природную среду включают условия размещения использованных промышленных вод, при значительных водоотборах - оценку возможных неупругих деформаций поверхности, усиления процессов карстообразования, суффозии, а также требования к мониторингу промышленных подземных вод.

30. Размещение использованных промышленных вод после извлечения полезных компонентов осуществляется на основании самостоятельного технического проекта на размещение в пластах горных пород попутных вод, вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья.

III. Геолого-экономическая оценка освоения месторождения и технико-экономическое обоснование кондиций для подсчета запасов промышленных вод

31. Геолого-экономическая оценка месторождения промышленных подземных вод при разработке УВС проводится на стадии поисковых, оценочных, разведочных работ и при эксплуатации месторождения при условии, что имеющиеся данные по его изученности позволяют дать объективную картину количества и качества запасов подземных вод, промышленного значения извлекаемых полезных компонентов, технологических свойств, горнотехнических, гидрогеологических, экологических и других условий их разработки.

32. Кондиции разрабатываются и уточняются в процессе изучения месторождений промышленных вод по материалам их оценки, разведки и эксплуатации на основе технико-экономического обоснования (ТЭО) с учетом возможности комплексного использования заключенных в них полезных компонентов.

33. Подсчет запасов промышленных вод выполняется в соответствии с ТЭО целесообразности их использования для извлечения полезных компонентов. Устанавливаются временные и постоянные кондиции.

34. Временные кондиции разрабатываются по данным геологоразведочных работ и утверждаются в заключении государственной экспертизы, в котором определяется балансовая принадлежность запасов подземных вод.

35. Постоянные кондиции разрабатываются по результатам геологоразведочных работ с утвержденными временными кондициями, утверждаются в заключении государственной экспертизы, используются для подсчета запасов промышленных вод по разведанному месторождению.

36. Характерной особенностью ТЭО извлечения полезных компонентов из промышленных вод на месторождениях УВС является то, что извлечение этих компонентов рассматривается в комплексе с добычей основной продукции месторождения – УВС.

37. В ТЭО должно содержаться обоснование выбора технологии извлечения полезных компонентов и обоснование значения минимальных промышленных концентраций для отнесения запасов промышленных вод к балансовым.

38. Исходными технологическими показателями для проведения технико-экономических расчетов являются: концентрация полезных компонентов, расчетный срок извлечения полезных компонентов, годовой объем вод, из которых извлекаются полезные компоненты.

39. Приводится краткое описание системы сепарации добываемой продукции, реализуемая технология извлечения полезных компонентов из промышленной воды.

40. Объем материалов, представляемых для описания технологии извлечения полезных компонентов, определяется исполнителями, выполняющими технико-экономическое обоснование. При этом данные материалы должны дать представление о

технологической эффективности извлечения полезных компонентов, а также о значениях следующих показателей:

- требуемых технологических характеристик установок для извлечения полезных компонентов, в том числе:

- диапазона работы установки по дебиту;
- диапазона работы установки по входящей концентрации полезных компонентов в промышленных водах;

- достигаемых концентраций полезных компонентов в промышленных водах в конце технологического процесса на выходе из установки;

- удельных показателей извлечения компонентов в виде массы компонента на объем воды, из которой они извлекаются, или иных показателей, позволяющих производить технико-экономическую оценку извлечения компонентов;

- концентрации каждого полезного компонента в воде, обратно закачиваемой в пласты.

41. Представляемые материалы должны содержать описание всего технологического цикла процесса извлечения полезных компонентов вплоть до получения конечного товарного продукта, то есть всей информации, которая необходима для подтверждения корректности исходных данных для проведения технико-экономической оценки извлечения полезных компонентов.

42. При существовании нескольких различных технологий извлечения полезного компонента дается обоснование применения предлагаемой технологии извлечения с точки зрения технологических преимуществ ее реализации по сравнению с другими технологиями.

43. При извлечении нескольких полезных компонентов приводится описание технологий, направленных на извлечение каждого компонента, а также последовательность извлечения этих компонентов. Приводятся данные об исключении негативного влияния технологии извлечения каждого из компонентов на технологическую эффективность извлечения других компонентов. В случае выявления такого негативного влияния дается обоснование целесообразности извлечения именно этого компонента и неизвлечения остальных компонентов.

44. В случае извлечения только одного из полезных компонентов при наличии в добываемой воде других полезных компонентов указываются ограничения для извлечения компонентов при существующем уровне развития технологий.

45. Ожидаемый объем конечного товарного продукта, полученный в процессе извлечения полезных компонентов, определяется на основе технологических расчетов извлечения полезных компонентов и подтверждения экономической эффективности этого процесса. На основе объема конечного товарного продукта (полезных компонентов в

определенном виде) и оптовых цен рассчитывается выручка от реализации конечного товарного продукта.

46. Расчет капитальных вложений проводится с учетом данных, имеющихся у недропользователя, занимающегося извлечением полезных компонентов из промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС. Определяется также состав эксплуатационных затрат и их калькулирование по каждому виду полезных компонентов.

47. Эксплуатационные затраты включают в себя текущие затраты только по извлечению полезных компонентов: на электроэнергию, химические реагенты, материалы, услуги, фонд оплаты труда (ФОТ), транспортные услуги, техническое обслуживание и ремонт оборудования и аппаратуры (ТОиР), налоги и прочие платежи, относимые на себестоимость готовой товарной продукции, а также амортизационные отчисления (таблица 1). Таким образом, при определении текущих затрат считается, что все расходы на энергию для извлечения полезных компонентов учитываются в расходах по добыче промышленных вод.

48. На основе проведенных технико-экономических расчетов приводится обоснованное заключение об экономической эффективности извлечения полезных компонентов.

49. Определение экономических показателей эффективности извлечения полезных компонентов выполняется в реальном выражении с учетом обоснованных недропользователем цен и тарифов, действующих на дату подготовки ТЭО.

50. Расчет экономических показателей эффективности разработки месторождения проводится с учетом чистых денежных потоков.

51. Показатель чистого дисконтированного дохода (далее - ЧДД) рассчитывается как за проектный, так и за рентабельный срок извлечения полезных компонентов. Расчетный период при этом не должен превышать рентабельный период разработки месторождения промышленных вод. Для расчета дисконтированных показателей экономической эффективности ставка дисконтирования принимается на уровне 10 % в реальном выражении. Результаты расчетов представляются в виде таблицы 2.

Таблица 1

МЕСТОРОЖДЕНИЕ _____

млн руб.

Годы		Выручка				Эксплуатационные затраты															
1	2	Компонент 1	6	Электроэнергия	17	Внереализационные расходы (ликвидация оборудования)															
1	3	Компонент 2	7	Химические реагенты	18	Прочие платежи и налоги															
2	4	Компонент N	8	Материалы	19	Прибыль к налогообложению															
...	5	Итого выручка	9	Услуги	20	Налог на прибыль															
N	10		11	ФОТ	21	Прочие налоги с прибыли															
Итого	12		13	Транспортные услуги,	22	Чистая прибыль															
	14		15	ТОиР оборудования и аппаратуры																	
	16		17	Налог на имущество																	
	18		19	Прочие налоги, включаемые в себестоимость																	
	20		21	Амортизация																	
	22		23	Итого эксплуатационные затраты																	

Таблица 1 (продолжение)

Годы	Капитальные затраты																			
	Установка 1	Установка 2	Установка N	Установка очистки ПДВ	Итого капитальные затраты															
1	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35							
1																				
2																				
...																				
N																				
Итого																				

Таблица 2

МЕСТОРОЖДЕНИЕ _____

Параметр	Полезный компонент				В целом
	Компонент 1	Компонент 2	...	N	
1	2	3	4	5	6
Конечный товарный продукт					-
Описание процесса извлечения полезного компонента					-
Нормативный документ на выпускаемую продукцию					-
Основной полезный компонент, %					-
Объем производства товарного продукта, т/год					-
Цена конечного товарного продукта, руб./кг					-
Объем перерабатываемой попутной воды, м³/сут (тыс.м³/год)					-
Концентрация полезного компонента в попутных водах мг/дм³					-
Степень извлечения, %					-
Проектный срок добычи, лет					
Рентабельный срок добычи, лет					
Показатели экономической эффективности разработки					
Внутренняя норма рентабельности (ВНР), %					
Срок окупаемости, лет					
Индекс доходности капитальных затрат за проектный период, доли ед.					
за рентабельный период, доли ед.					
Чистый дисконтированный доход (ЧДД 10%) за проектный период, млн.руб					
за рентабельный период					
Расчетные показатели за проектный период					
Выручка, ВСЕГО					
в т.ч. по видам компонентов					
Капитальные затраты, млн.руб					
Эксплуатационные затраты млн.руб, в т.ч.					
Текущие затраты, млн.руб					
Налоги, включаемые в себестоимость, млн.руб					
Амортизационные отчисления, млн.руб					
Внереализационные расходы, млн.руб					
Налог на прибыль, млн.руб					
Чистый доход пользователя недр, млн.руб					
Доход государства, млн.руб					
Дисконтированный доход Государства (ДДГ 10%), млн.руб					
Расчетные показатели за рентабельный период					
Выручка, ВСЕГО					
в т.ч. по видам компонентов					
Капитальные затраты, млн.руб					
Эксплуатационные затраты млн.руб, в т.ч.					
Текущие затраты, млн.руб					
Налоги, включаемые в себестоимость, млн.руб					
Амортизационные отчисления, млн.руб					
Внереализационные расходы, млн.руб					
Налог на прибыль, млн.руб					
Чистый доход пользователя недр, млн.руб					
Доход государства, млн.руб					
Дисконтированный доход Государства (ДДГ 10%), млн.руб					

IV. Подсчет запасов промышленных вод при разработке месторождений УВС

52. Подсчет запасов промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, заключается в определении расходов подземных вод ($\text{м}^3/\text{сут}$) и годовой добычи из недр полезных компонентов ($\text{т}/\text{год}$) в соответствии с экономически обоснованными параметрами кондиций (без учета технологических потерь), которые могут быть отнесены к балансовым запасам в соответствии с выполненными технико-экономическими расчетами применительно к выбранной технологической схеме при заданном режиме эксплуатации и при условиях, обеспечивающих сохранение необходимого качества вод, а также при обеспечении требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.

53. По экономическому значению запасы промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод, утвержденной приказом Минприроды России от 01.09.2011 № 718, подразделяются на две основные группы, подлежащие разделному подсчету и учету:

- балансовые (экономические);
- забалансовые (потенциально экономические).

54. К балансовым (экономическим) запасам относятся запасы месторождений, разработка которых на момент подсчета запасов согласно технико-экономическим расчетам экономически эффективна в условиях действующей рыночной системы при применении существующих технических и технологических решений по добыче промышленных подземных вод, извлечению и переработке полезных компонентов, а также при обеспечении требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.

55. Оценка забалансовых запасов промышленных вод настоящими Методическими рекомендациями не рассматривается.

56. По степени геолого-гидрогеологической изученности условий формирования количества и качества промышленных подземных вод, условий эксплуатации и подготовленности месторождений для их дальнейшего изучения или освоения запасы промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод, утвержденной приказом Минприроды России от 01.09.2011 № 718, подразделяются на:

- освоенные – категории А;
- разведанные – категории В;
- оцененные – категории C_1 ;
- выявленные - категории C_2 .

57. Запасы категории А для промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, не выделяются.

58. Запасы категории В выделяются на месторождениях или участках недр, в пределах которых имеются действующие добывающие скважины на УВС, из которых ведется отбор промышленных вод, а также на разведанных месторождениях или участках недр 1-й и 2-й группы сложности по геолого-гидрогеологическим условиям.

59. Запасы категории В должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1) геолого-гидрогеологические, экологические и другие условия и показатели изучены с детальностью, обеспечивающей обоснование природной гидрогеологической (при необходимости и математической) модели месторождения или участка недр;

2) возможны достоверные прогнозные расчеты производительности добывающих скважин на УВС, из которых ведется отбор промышленных вод, и изменений основных параметров и показателей при эксплуатации;

3) качество промышленных подземных вод изучено в необходимых объемах и с детальностью, позволяющей обосновать технические и технологические решения по извлечению полезных компонентов, а также выполнен прогноз сохранения необходимого качества подземных вод в течение расчетного срока эксплуатации;

4) обоснован способ размещения использованных промышленных вод;

5) подтверждена достаточность размеров горного отвода, предоставленного недропользователю для разведки и добычи углеводородного сырья или по совмещенной лицензии для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья;

6) параметры и показатели, на основе которых выполнен подсчет запасов, определены по результатам бурения и опробования скважин, геофизических, лабораторных, технологических и других видов исследований или опытно-промышленной эксплуатации.

60. Запасы категории C_1 выделяются на вновь выявленных и оцененных месторождениях, в пределах которых имеются действующие (проектные) добывающие скважины на УВС, из которых ведется или планируется вести отбор промышленных вод, независимо от группы сложности месторождений по геолого-гидрогеологическим условиям. Запасы этой категории выделяются в пределах ранее разведанных и поставленных на государственный баланс запасов полезных ископаемых месторождений распределенного фонда недр (при переоценке запасов), а также на участках недр с действующими добывающими скважинами на УВС, из которых ведется отбор подземных вод, не имеющих запасов, поставленных в установленном порядке на государственный баланс запасов полезных ископаемых.

61. Запасы категории C_1 должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1) геолого-гидрогеологические, экологические и другие условия, параметры и показатели изучены с детальностью, обеспечивающей создание природной гидрогеологической (при необходимости и математической) модели месторождения или участка недр и эксплуатации; возможны ориентировочная оценка источников формирования запасов промышленных вод и выполнение прогнозных расчетов изменения основных параметров и показателей при эксплуатации;

2) качество промышленных подземных вод изучено в объемах и с детальностью, позволяющей с удовлетворительной достоверностью обосновать технические и технологические решения по экономически эффективному извлечению и переработке полезных компонентов, а также выполнить предварительные прогнозы сохранения качества воды в течение расчетного срока эксплуатации;

3) подтверждена достаточность размеров горного отвода, предоставленного недропользователю для разведки и добычи углеводородного сырья или по совмещенной лицензии для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья;

4) параметры и показатели, на основе которых выполняется подсчет запасов промышленных вод применительно к предварительной схеме (схемам) проектных добывающих скважин, определены по результатам бурения и опробования скважин на нефть и газ, геофизических, и других видов исследований и экспертных технико-экономических расчетов.

62. Запасы категории С₂ выделяются на вновь выявленных и оцененных месторождениях независимо от группы сложности месторождений по геолого-гидрогеологическим условиям. Запасы этой категории выделяются в пределах ранее разведанных (оцененных) месторождений распределенного фонда недр, запасы которых поставлены на государственный баланс запасов полезных ископаемых и подземных вод (при переоценке запасов), а также на участках недр с действующими добывающими скважинами на УВС, из которых ведется отбор подземных вод, не имеющих оцененных запасов промышленных подземных вод, поставленных на государственный баланс запасов полезных ископаемых, при подсчете запасов на таких участках.

63. Запасы категории С₂ должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1) геолого-гидрогеологические, экологические и другие условия, параметры и показатели изучены с детальностью, обеспечивающей приближенное обоснование природной гидрогеологической модели месторождения или участка недр и прилегающей зоны влияния отбора промышленных подземных вод при эксплуатации, выполнение предварительного подсчета запасов для обобщенных условных схем добывающих скважин на УВС, из которых предусмотрен отбор промышленных вод, с учетом возможного нахождения в зоне влияния оцениваемого месторождения (части месторождения) других месторождений подземных вод;

2) качество промышленных подземных вод изучено в объемах и с детальностью, в том числе на основе региональных закономерностей или по аналогии, обеспечивающей обоснование принципиальной возможности извлечения и переработки полезных компонентов на основе приближенных технико-экономических расчетов;

3) параметры и показатели для подсчета запасов применительно к условной схеме (схемам) добывающих скважин на УВС, из которых предусмотрен отбор промышленных вод, определены по результатам бурения единичных скважин, данным ранее пробуренных скважин на нефть и газ, геофизических, и других исследований, по аналогии с разведанными и разрабатываемыми месторождениями промышленных подземных вод на базе месторождений УВС.

64. При подсчете запасов промышленных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений УВС, и отнесении запасов к соответствующим категориям для залежей, которые разрабатываются без применения системы ППД, могут использоваться различные методы (гидродинамический, гидравлический, комбинированный, математического моделирования и др.) и оцениваться достоверность определения исходных параметров и показателей и результатов подсчета запасов. При подсчете запасов промышленных вод, извлечение которых связано с разработкой месторождений УВС, для залежей, которые разрабатываются с системой ППД, следует применять метод гидродинамического моделирования.

65. Степень изученности запасов промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, определяется в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов теплоэнергетических и промышленных подземных вод, утвержденной приказом Минприроды России от 01.09.2011 № 718, в зависимости от сложности геологического строения и гидрогеологических условий месторождений или участков недр и районов их расположения, а также экологических и других условий.

66. По перечисленным условиям месторождения или участки недр промышленных подземных вод подразделяются на следующие группы:

1) 1-я группа. Месторождения или участки недр с простым геологическим строением, гидрогеологическими, гидрогеохимическими, экологическими и горно-геологическими условиями. Характеризуются ненарушенным залеганием и устойчивой мощностью водоносных горизонтов (комплексов) с однородными фильтрационными свойствами проницаемых пород, выдержанными и гидрогеохимическими закономерностями, возможностью достоверной оценки запасов по данным геологического изучения или разведки месторождений, или участков недр.

Особенности геологического строения или гидрогеологических условий месторождений, или участков недр 1-й группы сложности определяют возможность выявления по результатам геологического изучения запасов категорий В, С₁ и С₂;

2) 2-я группа. Месторождения или участки недр со сложным геологическим строением, гидрогеологическими, гидрогеохимическими, экологическими и горно-геологическими условиями. Характеризуются нарушенным залеганием проницаемых пород и флюидоупоров, неустойчивой мощностью и осложненным внутренним строением водоносных горизонтов (комплексов) или зон трещиноватости кристаллических пород, фильтрационной неоднородностью водовмещающих пород, сложными и гидрогеохимическими закономерностями. Количественные прогнозы расходов, уровней, температур, содержаний полезных компонентов имеют элементы неопределенности, отдельные параметры и показатели в процессе эксплуатации могут отклоняться от прогнозируемых при подсчете запасов значений.

Особенности геологического строения и гидрогеологических условий определяют возможность выявления по результатам геологического изучения запасов категорий C_1 и C_2 , а также категории В по результатам разведки и опыту эксплуатации действующих добывающих скважин на УВС, из которых ведется отбор промышленных вод;

3) 3-я группа. Месторождения или участки недр с очень сложным геологическим строением, гидрогеологическими, гидрогеохимическими, экологическими, горно-геологическими и другими условиями. Водоносные горизонты (комплексы) в пределах артезианских бассейнов характеризуются ограниченными размерами, резко изменяющейся мощностью и фильтрационными свойствами проницаемых в основном трещиноватых и закарстованных пород, сложными и гидрогеохимическими закономерностями.

Количественные прогнозы изменений расходов, уровней, температур, содержаний полезных компонентов возможны по данным математического моделирования, по аналогии с разрабатываемыми месторождениями промышленных подземных вод, образующихся при разработке месторождений УВС.

Особенности геологического строения и гидрогеологических условий месторождений или участков недр 3-й группы определяют возможность выявления в процессе геологического изучения запасов категории C_2 и по результатам разведки категории C_1 . Запасы категории В могут выделяться по длительному опыту эксплуатации действующих добывающих скважин на УВС, из которых ведется отбор промышленных вод;

Особенности геологического строения месторождений или участков недр определяют возможность выявления по результатам разведки запасов категории C_2 , по данным опытно-промышленной эксплуатации добывающих скважин на УВС, из которых ведется отбор промышленных вод запасов категории C_1 , а также при длительной эксплуатации добывающих скважин на УВС, из которых ведется отбор промышленных вод, в отдельных случаях, – запасов категории В.

67. Для корректной оценки запасов промышленных вод следует выполнять анализ текущего состояния добычи промышленной воды и закачки воды, а также

извлечения полезных компонентов. На основе данного анализа оценивается возможное количество уже извлеченных полезных компонентов и условия их извлечения на момент проведения анализа, произошедшего в ходе разработки месторождения. Указанная информация используется в качестве исходных данных для оценки запасов промышленных вод.

68. Для достоверной оценки текущего состояния извлечения полезных компонентов проводится максимально возможный по детальности анализ добычи промышленной воды и объемов используемого вытесняющего агента с привлечением накопленной геолого-промысловой информации, в том числе:

- показателей добычи и объемов используемого вытесняющего агента за прошедший период разработки;
- результатов проведенных промыслово-геофизических исследований скважин (ПГИ);
- данных замеров компонентного состава и свойств промышленной воды на скважинах, а также на промысловых установках подготовки товарной продукции.

69. Показатели добычи и объемов используемого вытесняющего агента за прошедший период разработки отражаются в месячных эксплуатационных рапортах (МЭР) по каждой добывающей и нагнетательной скважине. На основе полученного распределения добывающих скважин по обводненности, текущей и накопленной добычи воды, в соответствии с настоящими Методическими рекомендациями, выявляются скважины с наиболее значительными объемами добычи воды. По ним проводится дополнительный анализ динамики отборов воды и изменения химического состава воды в ходе эксплуатации. Аналогичным образом анализируются нагнетательные скважины с высокими значениями величин приемистости и накопленных объемов используемого вытесняющего агента.

70. Результаты проведенных промыслово-геофизических исследований скважин используются для определения:

- профиля притока и приемистости по разрезу скважин и их изменение во времени;
- продвижения закачиваемых вод;
- данных о распределении отборов и объемов используемого вытесняющего агента при совместном и раздельном вскрытии пластов;
- источников обводнения скважин.

На основе результатов ПГИ уточняются пласты, из которых в скважину поступает вода, интервалы обводнения скважины по разрезу пласта, а также выполняется анализ изменения положения ВНК (ГВК) и производится оценка объемов внедрения воды в залежи.

71. Обязательным при оценке запасов промышленных вод, добываемых при разработке месторождений УВС, является анализ и прогноз сохранения концентрации

полезных компонентов в ходе разработки месторождения, который является необходимым для проведения корректных расчетов технологических показателей добычи полезных компонентов.

В зависимости от используемых методов расчета анализ и прогноз сохранения концентрации полезных компонентов может выполняться как на основе полученных в ходе выполнения видов работ по анализу геолого-промысловой информации и показателей разработки месторождения, так и на основе результатов адаптации ГДМ на историю разработки месторождения, выполненной в комплексе с анализом геолого-промысловой информации.

72. В зависимости от сложившихся в ходе эксплуатации месторождения УВС условий и реализуемой системы разработки могут использоваться различные методы расчета технологических показателей извлечения полезных компонентов из промышленных вод при добыче УВС.

Одним из методов является использование гидродинамической модели (ГДМ) месторождения. ГДМ применяется для оценки содержания в промышленных водах полезных компонентов в случае разработки месторождения УВС с применением системы ППД. Необходимость использования ГДМ в случае разработки с заводнением обусловлена необходимостью обоснования сохранения качества промышленных вод и кондиций полезных компонентов (в интервалах допустимых значений) на расчетный срок эксплуатации.

73. Трехмерная гидродинамическая (фильтрационная) модель представляется в виде трехмерной сети ячеек, каждая из которых характеризуется набором идентификаторов и параметров, полученных из трехмерной геологической модели, и дополнительно включает динамические характеристики пластовых процессов и промысловые данные по скважинам. Для отслеживания в ГДМ концентрации в воде полезных компонентов в числе геолого-промысловой информации учитываются определения химического состава добываемой воды.

74. Для расчета технологических показателей разработки месторождений УВС, как правило, используются ГДМ, в которых не предусматривается моделирование концентраций индивидуальных компонентов в воде. Для отражения динамики концентрации полезных компонентов в промышленной воде при закачке в пласт воды может быть использована опция трассирования (примеси). В этом случае ГДМ строится в программном комплексе, который имеет данную опцию.

75. При выполнении расчетов в ГДМ трассером помечается промышленная и закачиваемая вода. Концентрация трассера в ячейках ГДМ в воде позволяет получить концентрацию каждого из рассматриваемых полезных компонентов.

76. Для разрабатываемых месторождений при использовании ранее созданной и адаптированной на историю разработки ГДМ необходимо провести прогнозные и

ретроспективные расчеты показателей разработки с трассированием концентрации полезных компонентов. В случае отсутствия достаточного объема кондиционных проб воды с определениями этих компонентов при прогнозных и ретроспективных расчетах «трассирование» может быть проведено по химическому составу промышленной воды.

Производится сопоставление расчетных значений трассера и **фактического содержания полезных компонентов в промышленных подземных водах**, которое определяется по данным анализа проб воды и отслеживается по наиболее значимой концентрации одного из полезных компонентов в группе этих компонентов. По результатам ретроспективных расчетов принимается решение о необходимости дополнительной адаптации ГДМ на историю разработки с учетом полученных результатов проведенного сопоставления. Дополнительная адаптация модели должна производиться при отклонении расчетной концентрации полезного компонента, определённого по значениям концентрации трассера, и фактической годовой концентрации полезного компонента более 15 %.

77. Процедура создания ГДМ для еще не разрабатываемого месторождения или отдельных неразрабатываемых объектов соответствует общепринятым процедурам. Существенное внимание в этом обращается на следующее:

- обоснование выбора типа модели;
- обоснование метода моделирования водоносного горизонта;
- задание водоносного горизонта, в том числе его размеров;
- на присутствие трассеров, отражающих соответствующие концентрации полезных компонентов.

78. Для разрабатываемых в соответствии с действующим ПТД месторождений с использованием актуализированной ГДМ повторяются прогнозные расчеты показателей разработки месторождений с опцией трассера с целью определения извлечения полезных компонентов из промышленных вод. Результаты расчетов всех показателей разработки должны быть полностью идентичны ранее утвержденным показателям.

При обновлении ПТД выполняются технологические расчеты показателей разработки месторождения на прогнозный период с опцией трассера в ГДМ.

79. При корректировке или создании новой ГДМ для расчета концентраций полезных компонентов процедура адаптации на историю разработки, исследования и опробования скважин, а также требования к качеству адаптации должны удовлетворять требованиям в отношении месторождений УВС, изложенным в нормативно-методических документах: «Регламенте по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений» РД 153-39.0-047-00 и «Временном регламенте оценки качества и приемки трехмерных цифровых геолого-гидродинамических моделей, представляемых пользователями недр в составе технических проектов разработки

месторождений углеводородного сырья на рассмотрение ЦКР Роснедр по УВС» (протокол ЦКР Роснедр по УВС от 19.04.2012 № 5370).

80. В соответствии с действующими регламентами определяются следующие требования относительно добычи воды:

- отклонение расчетной годовой добычи воды по скважинам не должно превышать 10% по сравнению с историей при обводненности по скважине $> 20 \%$ и не превышать 20 % при обводненности $< 20 \%$;

- отклонение расчетной накопленной добычи воды по скважинам не должно превышать 5 % по сравнению с историей при обводненности по скважине $> 20 \%$ и не превышать 10 % при обводненности $< 20 \%$;

- отклонение накопленной добычи воды не должно превышать 20 % для скважин, обеспечивающих 80 % накопленной добычи воды;

- отклонение расчетной концентрации полезного компонента, определённой по значениям концентрации трассера, от фактической годовой концентрации полезного компонента не должно превышать 15 %.

81. В случае подключения к существующей цифровой гидродинамической модели опции трассирования допускается адаптация на историю разработки по добыче воды как без использования этой опции.

82. Расчеты технологических показателей извлечения полезных компонентов в ряде случаев могут выполняться без гидродинамического моделирования с использованием аналитических методов расчетов.

83. Метод материального баланса может быть применен для определения объема добываемой промышленной воды с использованием следующих показателей: объем добычи нефти и жидкости, объем размещенной воды, начальное и текущее пластовое давление. Прогноз динамики добычи полезных компонентов выполняется по прогнозным значениям добычи промышленной воды.

84. При разработке пластов на естественном режиме работы (без ППД), если расчеты показателей разработки производились без применения ГДМ, можно определять динамику извлечения полезных компонентов умножением объема добываемой промышленной воды на концентрацию полезных компонентов. При этом следует учитывать площадную неоднородность исходной концентрации компонентов в промышленной воде.