



**Т.А. Коровина**  
канд. геол.-мин. наук  
ООО «Корзтест Сервис»<sup>1</sup>  
главный специалист  
korovina\_ta@coretest.ru



**Е.А. Романов**  
канд. геол.-мин. наук  
ООО «Корзтест Сервис»<sup>1</sup>  
генеральный директор  
romanov@coretest.ru

# Метрологический и геологический контроль в области лабораторных исследований первичных носителей геологической информации: задачи и текущее состояние

<sup>1</sup>Россия, 625003, Тюмень, ул. Ленина, 2а.

*В статье анализируется состояние современной организации лабораторных исследований в нефтегазовой сфере. Описываются системы метрологического и геологического контроля, которые только совместно обеспечивают надлежащий уровень достоверности геологической информации о её первичных носителях: керне, образцах горных пород и пробах пластовых флюидов. Анализируются особенности метрологического контроля в системе Росаккредитации РФ, проблемы её применения для геологических объектов. Приводится перечень нормативных документов, устанавливающих порядок аттестации методик измерений и испытаний. Описывается действующая отраслевая система метрологического и геологического контроля в области твердых полезных ископаемых УКАР-Гео Роснедра. Описываются механизмы геологического контроля лабораторной информации на разных стадиях изучения месторождений. Приводятся рекомендации по геологическому контролю методов, имеющих самостоятельную значимость. Обосновывается необходимость комплексного метрологического и геологического контроля для обеспечения достоверности лабораторной геологической информации.*

**Ключевые слова:** лабораторные исследования, метрологический контроль, геологический контроль, аккредитация, стандартизация, геологическая информация, достоверность геологической информации.



**О**сновной задачей лабораторных исследований первичных носителей геологической информации, к которым относятся керн, шлам и другие образцы горных пород, а также все пробы флюидов вне зависимости от способа их отбора, является обеспечение необходимого уровня достоверности геологической информации. Их результаты определяют качество интерпретации геофизических исследований в скважинах (ГИС) и только они (непосредственно или через ГИС) могут подтвердить обоснованность интерпретации параметров физических полей в дистанционных методах, включая сейсмические исследования.

Достоверность геологической информации, получаемой в результате лабораторных исследований, определяется сочетанием метрологического и геологического контроля.

### **Метрологический контроль**

Все лабораторные методы исследования представляют собой измерения или испытания, проводимые с использованием специального оборудования с известной (заданной) точностью измерения или моделирования условий проведения испытаний. Помимо метрологической компетенции приборов и оборудования, включая программные средства автоматизации, при исследовании геологических объектов главенствующую роль играет стандартизация методик исследований. Уровень стандартизации может быть разным: от ГОСТа до стандарта организации (СО). Основной задачей стандартизации является закрепление последовательности проведения аналитических операций в качестве особой технологии в условиях повторяемости с определенными в методике (МИ) параметрами лабораторной прецизионности. Следует отметить, что требования к процедуре аттестации МИ достаточно детально прописаны в перечне ГОСТов РФ [1–4] и других, предусмотрена также их квалифицированная аттестация в специально созданных технических комитетах Росстандарта с последующим внесением в федеральный Реестр методик РФ с присвоением регистрационного номера и выдачей свидетельства.

Однако, в соответствии с законом «О техническом регулировании» [5] и «Об обеспечении единства измерений» [6], соблюдение недропользователями указанных технических регламентов, правил и методов является добровольным. С нашей точки зрения, это противоречит Закону РФ «О недрах» [7], устанавливающему государственную собственность РФ на геологическую информацию о недрах и требование к нед-

ропользователям в отношении обеспечения её достоверности.

Указанные правовые нестыковки привели к тому, что каждый лабораторный центр недропользователей, отраслевого, академического или образовательного центра в сфере УВС сам себе формирует метрологическую политику в области лабораторных исследований. А их результаты все менее и менее пригодны для совместной геологической интерпретации [8, 9].

Повсеместная, вмененная приказом Министерства природных ресурсов [10], аккредитация лабораторных центров недропользователей и других лабораторий в сфере УВС в системе Росаккредитации РФ [11], привела к ужесточению требований к организации лабораторных исследований, бесспорно повысила аналитическую культуру лабораторий, конкретизировала обязанности компаний в отношении обеспечения своих лабораторных центров, т.е. решила сугубо организационные задачи. Но не обеспечила требуемую геологическую достоверность. Аккредитация геологических лабораторных центров осуществляется на тех же принципах, что и заводских лабораторий (в области контроля качества продукции), лабораторий Роспотребнадзора (в области безопасности сфер жизнедеятельности человека) и других. Некоторые требования нормативных документов по аккредитации прямо противоречат задачам, решаемым лабораториями в сфере УВС. Например, по требованиям соответствия условиям аккредитации [12, 13] все анализируемые образцы и пробы должны быть полностью «немыми» (исключены данные о месторождении, скважине, стратиграфической привязке, условиям отбора, на каждом рабочем месте должен быть присвоен свой регистрационный лабораторный номер). Но это полностью исключает оперативный контроль за геологической обусловленностью получаемых параметров и характеристик, которые во множестве наблюдаются при исследовании конкретных разрезов и должны анализироваться по ходу исследования скважины – конечной задачей является не просто измерение такого-то параметра в таком-то образце, но изучение разреза. Иногда требуется выполнить дополнительный добор образцов, расширить комплекс исследований или отбраковать результаты по объективным причинам. Следующий пример связан с особенностью анализа пластовых и технических вод в сфере УВС, который в конечном итоге требует, чтобы были охарактеризованы минерализация, тип вод и набор физико-химических параметров (т.е. расчет катионо-анионного баланса и формулы воды по Сулину). Но области аккредитации большинства лабораторий содержат только ме-

тодики анализа отдельных компонентов и параметров, из которых по правилам аккредитации только сам заказчик (недропользователь) может рассчитывать необходимые ему характеристики, но не аккредитованный исполнитель исследований.

Также не способствует повышению достоверности существующая в рамках Росстандарта система МСИ (метод сравнительных испытаний), представляющая собой современный вариант внешнего метрологического контроля. Проводится он уполномоченными лабораториями и центрами как самого Росстандарта, так и сервисных коммерческих фирм. Но среди них нет ни одной, которая соответствовала бы компетенциям подбора коллекций и рабочих проб в соответствии с геологическим профилем – в рамках МСИ мы анализируем петрофизические параметры металлов, керамики и другой «синтетики», т.е. проверяем только компетентность оборудования, а не методик, обеспечивающих конечный результат. Но квалификацию, подтвержденную МСИ, распространяем и на методики. Проблема формирования отраслевого провайдера в сфере УВС по-прежнему остается не решенной. Реально все работающие сегодня аккредитованные лабораторные центры могут подтвердить качество своей работы только внутренним метрологическим контролем в соответствии с индивидуальными системами менеджмента качества. А межлабораторный метрологический контроль, который гарантировал бы сопоставимость геологической информации, полученной разными исполнителями, в сфере УВС не налажен. Отсутствие отраслевых нормативных правил привело к разобщенности лабораторных центров, к незаинтересованности в обосновании компетентности полученных ими результатов.

Существенно отличается от текущего состояния метрологического контроля в сфере УВС отраслевая система управления качеством аналитических работ Роснедра в области твердых полезных ископаемых (УКАР-Гео) [14], которая во главу угла ставит решение геологических задач через рациональные комплексы лабораторных исследований с необходимым уровнем стандартизации, метрологического и геологического контроля. В Реестрах ФГБУ «ВИМС» головной организации УКАР-Гео более 900 аттестованных методик и более 130 аналитических лабораторий. В области геологического управления системой в него включены, например, «ТПИ 1.2.3.2015 /МУ НСАМ № 7. УКАР. Рациональные комплексы методов анализа некоторых видов минерального сырья»; «ТПИ 1.2.2.2015/МУ НСАМ. УКАР. Аттестация лабораторий (центров)

Роскомнедра», а также «ТПИ 1.2.26.2015/ МУ НСАМ № 73. УКАР. Управление качеством аналитических и минералогических исследований при проведении геологического картирования. Общие положения и требования», М-МУ-06-19 НСОММИ №42 «Оценка качества результатов литологических исследований»; «ОСТ41-08-272-04 Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ» и другие.

В системе УКАР-Гео налажен внешний контроль качества лабораторных анализов, обеспечивающий потребности геологического контроля недропользователей в масштабе всей страны и по всем видам полезных ископаемых, налажены необходимые контакты с отраслевыми и академическими институтами, лаборатории которых в неё также входят на добровольной основе. Все это свидетельствует о возможности организации геологически ориентированной метрологической системы и в сфере УВС – даже на существующей правовой базе.

Но какой бы не была выбранная система контроля (общелабораторная через аккредитацию в системе аккредитации РФ или отраслевая геологическая Роснедра УКАР-Гео), переход от метрологического качества к геологической достоверности лежит через инструменты геологического контроля.

### **Геологический контроль**

Для понимания того, что представляет собой геологический контроль и для чего он обязательно должен проводиться, необходимо вернуться к исходной задаче лабораторных исследований горных пород и пластовых флюидов в качестве единственных прямых источников геологической информации о недрах. Формирование геологической информации из разрозненных результатов лабораторных исследований как по отдельным скважинам, так и пласту или месторождению в целом (объект) в первом приближении имеет две особенности:

- длительный период исследований одного и того же объекта на разных стадиях поисково-разведочных и промысловых работ, которые могут выполняться разными исполнителями, на разном оборудовании и по разным (пусть и утвержденным) методикам;

- результаты исследований пластовых флюидов имеют преимущественно самодостаточный статус, а вот горные породы преимущественно исследуются для целей максимально качественной интерпретации ГИС, хотя некоторые из них: петрографические, изотопные, палеонтологические, палинологические и другие исследования также используются напрямую.

Геологический контроль результатов лабораторных исследований осуществляется геологическими службами недропользователей совместно со специалистами аналитических лабораторий и центров, включая исполнителей самих исследований. Его суть и смысл заключается в анализе соответствия результатов исследований из разных источников; сопоставлении их с ранее установленными региональными особенностями объекта (стратотип отложений, отражение тектонических процессов в керне, условия формирования ловушки и залежи, литолого-фациальная модель и другие) с учетом пространственного положения изученного разреза. То есть в конечном итоге – доказательство непротиворечивости всего комплекса геологической информации и её статистической представительности, достаточной для интерпретации ГИС и геолого-гидродинамического моделирования, а также для планирования геолого-разведочных работ (ГРП) для доразведки и, возможно, региональных прогнозов уже в отношении поисковых задач.

Здесь следует отметить, что результаты лабораторных исследований (вне зависимости от подтверждения предыдущих представлений или их опровержения) всегда имеют серьезные геолого-геофизические и промысловые последствия, понять которые необходимо в ходе геологического контроля.

Современный читатель очевидно скажет, что это всегда делается и особо выделять этот этап работы не следует. Но далее мы поговорим о том, как и в какой последовательности проводить такую работу, чтобы её результатом стало повышение (обеспечение) достоверности геологической информации в целом.

Самым простым с этой точки зрения является геологический контроль самодостаточных методов. Рассмотрим его на примере результатов палинологических или палеонтологических исследований. Предположим, геологическая служба некоего недропользователя располагает результатами стратификации уже изученного и разрабатываемого объекта. Тем не менее, в ходе геологического контроля, например, при подсчете/пересчете запасов по месторождению, анализируется пространственная представительность определений, отсутствие неоднозначностей в диагностике: единообразии описанных признаков при определении вида/типа артефактов их соответствие опубликованным сведениям в соответствующих каталогах, Стратиграфическом Кодексе России и других источниках. При наличии замечаний к отбору образцов, подготовке препаратов – результаты исследования, как правило, не используются. В случае неодно-

значности толкования (преимущественно для новых объектов) или противоречивости имеющихся результатов проводится дополнительная экспертиза подготовленных палео-препаратов с привлечением специалистов другой организации, коллегиальное обсуждение (исполнитель, эксперт, недропользователь) и принятие решения по результатам диагностики всех имеющихся данных, которое и станет результатом геологического контроля<sup>1</sup>.

Теперь о наиболее распространенных литолого-петрофизических исследованиях, лежащих в основе интерпретации ГИС.

Рассмотрим несколько вариантов.

*Единая скважина и оперативный подсчет запасов (ОПЗ).* Проводится анализ представительности отбора образцов литологическим и петрофизическим особенностям разреза, поскольку даже по результатам профильных исследований достаточно трудно достичь необходимой детальности исследований. Сопоставляются все имеющиеся данные (как литологические, так и петрофизические), строятся зависимости «керна-керна» и диагностические диаграммы (в соответствии с классификацией пород). Анализируются результаты внутреннего контроля и первичной систематизации (наличие, местоположение образцов с отклонениями, размер отклонений). Для компетентной характеристики разреза необходимо достичь двух целей: охарактеризовать все литотипы пород, выделяемые по ГИС, и обеспечить надлежащий размер статистической выборки этих параметров в пределах каждого пласта (покрышки). По результатам предварительного анализа выполняется добор образцов на необходимые исследования, а также назначение дополнительного контроля лабораторной прецизионности проблемных образцов (в сложных случаях – внешний контроль). Геологический контроль можно считать успешным только после снятия всех вопросов, возникших при анализе всех результатов лабораторных исследований и их сопоставлении с данными ГИС, дистанционных методов и общепринятых региональных схем стратификации.

Особенностью геологического контроля результатов по объекту с длительной и обширной историей изучения является необходимость сопоставления результатов, полученных в разное время (смена оборудования, методик) и разными исполнителями. В этом случае первоначально сопоставляются все авторские

<sup>1</sup> Особое внимание в этой области следует обратить на изотопные исследования в части выбора метода, анализа его соответствия составу породы, обоснованность и эффективность пробоподготовки.

выборки и определяется их соответствие друг другу (с учетом, конечно, строения самого объекта и его литолого-фациального своеобразия). Особое внимание должно быть обращено на примененные классификации (литологические, минералогические, гранулометрические) – все характеристики должны быть сопоставимы. При **обоснованной**<sup>2</sup> смене критериев классификаций (например, границы глинистости) в процессе изучения объекта все «старые» параметры могут (и должны!) быть пересчитаны (отредактированы). При **необоснованной**<sup>3</sup> смене критериев в действующей корпоративной классификации должны быть пересчитаны (отредактированы) «свежие» результаты за период действия измененных критериев. Конечной целью первич-

## Только сочетание метрологического и геологического контроля в области лабораторного исследования первичных источников геологической информации обеспечивает её достоверность

ного анализа выборок является достижение их сопоставимости с геологической (гидродинамической, геомеханической) моделью объекта, внутренней непротиворечивости параметров и характеристик при сохранении и использовании всего объема лабораторной информации. При необходимости проводится дополнительный контроль параметров путем назначения коллекций для повторного исследования в одной или нескольких лабораториях (или несколькими исполнителями в одном лабораторном центре). Далее подготовленная информативная база данных сопоставляется с ГИС, с другими результатами геолого-геофизических и промышленных исследований. На каждом этапе такого сопоставления могут возникать дополнительные вопросы, которые также должны разрешаться с привлечением лабораторных методов исследования, но уже в рамках наличия керна (образцов).

Таким образом, только сочетание метрологического и геологического контроля в области лабораторного исследования первичных источников геологической информации обеспе-

чивает её достоверность. И если в части метрологического контроля она опирается на реально существующую отлаженную систему контроля качества и метрологическую компетентность лабораторных служб недропользователей и сервисных компаний, то геологический контроль – прерогатива геологических служб недропользователей. А здесь, к сожалению, многое утрачено, и картина не радужная.

В этой связи следует обратить внимание на текущую ситуацию с состоянием собственно геологических критериев описания и параметризации продуктивных отложений в сфере УВС. Недопонимание недропользователями, увлеченными в девяностые и двухтысячные годы промысловыми задачами, всех элементов геологического изучения недр привело к тому, что сегодня, когда на их плечи лег в полном объеме груз настоящих ГРП, а специалисты, компетентные в области исследований керна, редки, они формируют отдельные (каждый свою) системы превращения результатов анализов в геологическую информацию. При этом вводятся собственные наименования параметров, единицы измерений, одновременно с отечественными наименованиями применяются некорректные переводы и заимствуются единицы измерений из каталогов API, вменяются **корпоративные** классификации пород, произвольно смещаются границы их критериев, не соблюдаются требования Стратиграфического и Петрографического Кодексов России, мы уже не говорим о пренебрежении к собственной геологической информации по месторождениям старого фонда, которая этими недостатками не страдает. Все это не просто демонстрирует некомпетентность геологических служб некоторых недропользователей, но и отстраненность Роснедра и экспертного сообщества от должного наведения порядка в геологической информации о недрах, которая сегодня все больше напоминает лоскутное одеяло.

В ранее опубликованных статьях [8, 9] мы с соавторами подробно описали правила и последовательность формирования этой информации, её связь с другими источниками – отсылаем заинтересованных читателей к ним. Здесь же нам хотелось бы донести до современных специалистов понимание того, что геологический контроль нельзя воспринимать как процедуру изучения керна (шлама) единичной скважины, а далее опираться только на средства моделирования – такой подход неизбежно приведет к недоизученности любого объекта, противоречивости его параметров и росту неопределенностей, что в случае с первичными источниками геологической информации неизбежно чревато искажением реальной картины геологического мира. ❧

<sup>2</sup> Согласованной профессиональным сообществом и вмененной документом, имеющим отраслевой статус.

<sup>3</sup> Не согласованной профессиональным сообществом и не имеющей отраслевого статуса.

---

## Литература

1. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. М.: Стандартинформ. 2007. 8 с.
2. ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. М.: Стандартинформ. 2007. 34 с.
3. ГОСТ Р 1.15-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования. М.: Стандартинформ. 2018. 19 с.
4. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений. М.: Стандартинформ. 2011. 20 с.
5. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ. Доступно на: <https://base.garant.ru/12129354/> (обращение 30.05.2020).
6. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ. Доступно на: <https://base.garant.ru/12161093/> (обращение 30.05.2020).
7. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-ФЗ. Доступно на: <https://base.garant.ru/10104313/> (обращение 30.05.2020).
8. Шпуров И.В., Коровина Т.А., Романов Е.А., Шиманский В.В. Повышение достоверности геологической информации. Система геологического изучения недр // Недропользование XXI век. 2018, № 5. С. 104–109.
9. Шпуров И.В., Коровина Т.А., Романов Е.А., Шиманский В.В. Роль лабораторных исследований в повышении достоверности геологической информации // Недропользование XXI век. 2018. № 6. С. 176–186.
10. Приказ Минприроды России от 15.05.2014 № 218 «Об утверждении Порядка определения показателей проницаемости и эффективной нефтенасыщенной толщины пласта по залежи углеводородного сырья» (зарегистрирован в Минюсте России 02.10.2014 № 34217) / Российская газета, № 235, 15.10.2014.
11. Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 № 412-ФЗ. Доступно на: <https://base.garant.ru/70552684/> (обращение 30.05.2020).
12. Приказ Министерства экономического развития РФ от 30.05.2014 № 326 «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителем, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации». Доступно на: <https://base.garant.ru/70712358/> (обращение 30.05.2020).
13. ISO/IEC 17025:2017 Международный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Доступно на: [http://aac-analitica.ru/Files/17025-2017Analitica\\_001.pdf](http://aac-analitica.ru/Files/17025-2017Analitica_001.pdf) (обращение 30.05.2020).
14. Система добровольной сертификации лабораторий и систем качества организаций в сфере недропользования УКАРГЕО (Реестр Росстандарта РФ, регистрационный номер РОСС RU.B888.04ФГТО), создана по приказу Министерства природных ресурсов РФ на базе ФГУП «ВИМС». Доступно на: <http://vims-geo.ru/ru/activity/mimo/ukargeo/#gsc.tab=0> (обращение 30.05.2020).

---

UDC 553.9

**T.A. Korovina**, PhD, Chief Specialist of OOO “Coretest Servis”<sup>1</sup>, korovinata54@outlook.com.  
**E.A. Romanov**, PhD, Director General of OOO “Coretest Servis”<sup>1</sup>, romanovea@gmail.com.

<sup>1</sup>2a Lenin str., Tyumen, 625003, Russia.

# Metrological and Geological Control in Laboratory Studies of Primary Carriers of Geological Information: Objectives and Current Status

**Abstract.** The paper analyses the status of modern management of laboratory studies in oil and gas sector. The authors describe systems of metrological and geological control, which provide an appropriate level of reliability of geological information about its primary media only when they are used together; they are: core, rock samples, and reservoir fluid samples. Analysis of the features of metrological control in the system of the RF Service for Accreditation, and issues of its application to geological objects is presented. The list of normative documents establishing



the procedure of measuring and testing procedures certification is given. The current industry UKAR–Geo Rosnedra system for metrological and geological control in the area of solid commercial minerals is described. Mechanisms of geological control of laboratory information in different stages of field studies are considered. Recommendations on geological control of methods having independent significance are given. The need for integrated metrological and geological control to ensure the reliability of laboratory geological information is substantiated.

**Keywords:** laboratory research; metrological control; geological control; accreditation; standardization; geological information; reliability of geological information

---

## References

1. GOST R 1.4-2004 Standartizatsiia v Rossiiskoi Federatsii. Standarty organizatsii. Obshchie polozheniia [GOST R 1.4-2004 Standardization in the Russian Federation. Standards of organizations. General Provisions]. Moscow, Standartinform Publ., 2007, 8 p.
2. GOST R 1.5-2004 Standartizatsiia v Rossiiskoi Federatsii. Standarty natsional'nye Rossiiskoi Federatsii. Pravila postroeniia, izlozheniia, oformleniia i oboznacheniiia [GOST R 1.5-2004 Standardization in the Russian Federation. National standards of the Russian Federation. Rules for the construction, presentation, design and designation]. Moscow, Standartinform Publ., 2007, 34 p.
3. GOST R 1.15-2017 Standartizatsiia v Rossiiskoi Federatsii. Sluzhby standartizatsii v organizatsiakh. Pravila sozdaniia i funktsionirovaniia [GOST R 1.15-2017 Standardization in the Russian Federation. Organization Standardization Services. Rules of creation and functioning]. Moscow, Standartinform Publ., 2018, 19 p.
4. GOST R 8.563-2009 Gosudarstvennaia sistema obespecheniia edinstva izmerenii. Metodiki (metody) izmerenii [GOST R 8.563-2009 State system for ensuring the uniformity of measurements. Methods (methods) of measurements]. Moscow, Standartinform Publ., 2011, 20 p.
5. Federal'nyi zakon «O tekhnicheskoi regulirovanii» ot 27.12.2002 № 184-FZ [Federal Law “On Technical Regulation” dated December 27, 2002 No. 184-FZ]. Available at: <https://base.garant.ru/12129354/> (accessed 30 May 2020).
6. Federal'nyi zakon «Ob obespechenii edinstva izmerenii» ot 26.06.2008 № 102-FZ [Federal law “On ensuring the uniformity of measurements” dated 06.06.2008 No. 102-FZ]. Available at: <https://base.garant.ru/12161093/> (accessed 30 May 2020).
7. Zakon RF «O nedrakh» ot 21.02.1992 № 2395-FZ [Law of the Russian Federation “On Subsoil” dated 02.21.1992 No. 2395-FZ]. Available at: <https://base.garant.ru/10104313/> (accessed 30 May 2020).
8. Shpurov I.V., Korovina T.A., Romanov E.A., Shimanskii V.V. Povyshenie dostovernosti geologicheskoi informatsii. Sistema geologicheskogo izucheniia nedr [Improving the reliability of geological information. The system of geological study of the subsoil]. Nedropol'zovanie XXI vek [Subsoil use XXI century]. 2018, № 5. S. 104–109.
9. Shpurov I.V., Korovina T.A., Romanov E.A., Shimanskii V.V. Rol' laboratornykh issledovani v povyshenii dostovernosti geologicheskoi informatsii [The role of laboratory research in increasing the reliability of geological information]. Nedropol'zovanie XXI vek [Subsoil use of the XXI century]. 2018. № 6. S. 176–186.
10. Prikaz Minprirody Rossii ot 15.05.2014 № 218 «Ob utverzhdenii Poriadka opredeleniia pokazatelei pronitsaemosti i effektivnoi neftenasyshchennoi tolshchiny plasta po zalezhi uglevodorodnogo syr'ia» (zaregistririvan v Miniuste Rossii 02.10.2014 № 34217) [The order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 05.15.2014 No. 218 “On approval of the Procedure for determining the permeability and effective oil-saturated thickness of a reservoir by hydrocarbon deposits” (registered with the Ministry of Justice of Russia on 02.10.2014 No. 34217)]. Rossiiskaia gazeta [Russian newspaper], № 235, 15.10.2014.
11. Federal'nyi zakon «Ob akkreditatsii v natsional'noi sisteme akkreditatsii» ot 28.12.2013 № 412-FZ [Federal Law “On Accreditation in the National Accreditation System” dated December 28, 2013 No. 412-ФЗ]. Available at: <https://base.garant.ru/70552684/> (accessed 30 May 2020).
12. Prikaz Ministerstva ekonomicheskogo razvitiia RF ot 30.05.2014 № 326 «Ob utverzhdenii kriteriev akkreditatsii, perechnia dokumentov, podtverzhdaushchikh sootvetstvie zaiavitelia, akkreditovannogo litsa kriteriiam akkreditatsii, i perechnia dokumentov v oblasti standartizatsii, sobliudenie trebovaniia kotorykh zaiavitelem, akkreditovannymi litsami obespechivaet ikh sootvetstvie kriteriiam akkreditatsii» [Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation dated May 30, 2014 No. 326 “On approval of accreditation criteria, a list of documents confirming compliance of an applicant, an accredited person with accreditation criteria, and a list of documents in the field of standardization, compliance with which the applicant, accredited persons ensures their compliance with accreditation criteria “]. Available at: <https://base.garant.ru/70712358/> (accessed 30 May 2020).
13. ISO/IEC 17025:2017 Mezhdunarodnyi standart. Obshchie trebovaniia k kompetentnosti ispytatel'nykh i kalibrovchnykh laboratorii [ISO / IEC 17025: 2017 International Standard. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories]. Available at: [http://aac-analitica.ru/Files/17025-2017Analitica\\_001.pdf](http://aac-analitica.ru/Files/17025-2017Analitica_001.pdf) (accessed 30 May 2020).
14. Sistema dobrovol'noi sertifikatsii laboratorii i sistem kachestva organizatsii v sfere nedropol'zovaniia UKARGEO (Reestr Rosstandarta RF, registratsionnyi nomer ROSS RU.V888.04FGTO), sozdana po prikazu Ministerstva prirodnnykh resursov RF na baze FGUP «VIMS» [The system of voluntary certification of laboratories and quality systems of organizations in the field of subsoil use UKARGEO (Register of Rosstandart of the Russian Federation, registration number ROSS RU.V888.04FGTO), was created by order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation on the basis of FSUE VIMS]. Available at: <http://vims-geo.ru/ru/activity/mimo/ukargeo/#gsc.tab=0> (accessed 30 May 2020).