

УДК 658.562

## Идентификация и оценка экологических рисков компаний нефтегазового сервиса

Д-р экон. наук **Сергеева И.Г.** igsergeeva@gmail.com

**Схаб Н.А.** skhabnatalia@mail.ru

Университет ИТМО

197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

*В процессе своей деятельности сервисные компании, обслуживающие нефтегазодобычу, сталкиваются с рядом трудностей в области защиты экологии. Обеспечить решение данных проблем позволяет внедрение на предприятии системы экологического менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001. Одним из важнейших элементов данной системы является риск-ориентированное мышление, планирование и выполнение необходимых действий в отношении экологических аспектов. Однако существующие на сегодняшний день методики управления экологическими рисками не учитывают специфику деятельности предприятий нефтегазового сервиса. В данной работе приводится методика идентификации и оценки экологических рисков сервисных компаний, осуществляющих работы по ремонту и техническому обслуживанию трубопроводов промышленных компаний. Авторами определяется алгоритм действий при работе с экологическими аспектами, а также предлагаются критерии и методы оценки уровня экологических рисков нефтесервисных предприятий, учитывающих специфику их деятельности. В качестве основных методов оценки выбирается использование методов экспертного анализа и матрицы оценки рисков в комплексе. Также авторы определяют ряд технологических операций, в отношении которых осуществляется идентификация экологических рисков, и предлагают мероприятия, нацеленные на предупреждение наступления рисков событий. Разработанный алгоритм позволяет настроить процесс идентификации и оценки экологических рисков, специфичных для отрасли нефтегазового сервиса, и может применяться компаниями нефтегазовой отрасли при разработке и внедрении системы экологического менеджмента.*

**Ключевые слова:** экологические риски, система экологического менеджмента, управление рисками, ISO 14001, нефтегазовый сервис.

DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-4-3-10

---

## Identification and assessment of environmental risks for oil and gas service companies

D.Sc. **Sergeeva I.G.** igsergeeva@gmail.com

**Skhab N.A.** skhabnatalia@mail.ru

ITMO University

197101, Russia, St. Petersburg, Kronverksky pr., 49

*During their activities, service companies serving oil and gas production face several environmental challenges. The implementation of an environmental management system in accordance with the requirements of the international standard ISO 14001 provides a solution to these problems. One of the most important elements of this system is risk-based thinking, planning and implementation of necessary actions in relation to environmental aspects. However, currently existing methods of environmental risk management do not take into account the specifics of the activities of oil and gas service enterprises. This paper provides a methodology for identifying and assessing the environmental risks of service companies that carry out repair and maintenance of pipelines of industrial companies. The authors define an algorithm of actions when working with environmental aspects and propose criteria and methods for assessing the level of environmental risks of oilfield service enterprises, taking into account the specifics of their activities. As*

*the main assessment methods, the usage of expert analysis methods and a risk assessment matrix in a complex are proposed. The authors also define a number of technological operations for which the identification of environmental risks is carried out, and propose measures aimed at preventing the occurrence of risk events. The developed algorithm allows to customize the process of identifying and assessing environmental risks specific to the oil and gas service industry, and can be used by oil and gas companies in the development and implementation of an environmental management system.*

**Keywords:** environmental risks, the environmental management system, risk management, ISO 14001, oil and gas service.

## Введение

Охрана окружающей среды является неотъемлемой частью деятельности предприятий, нацеленных на повышение своей конкурентоспособности на рынке и формирования положительной репутации. Особенно важно учитывать экологическую составляющую компаниям, выполняющим работы, способные оказать негативное влияние на окружающую среду. К таким предприятиям относятся сервисные компании, обслуживающие нефтегазодобычу, в частности, осуществляющие работы по ремонту и техническому обслуживанию трубопроводов промышленных компаний.

В процессе своей деятельности нефтесервисные предприятия сталкиваются с большим количеством трудностей в области защиты экологии. Обеспечить решение данных проблем позволяет внедрение на предприятии системы экологического менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001 [1]. Необходимость внедрения данного процесса обусловлена еще и тем, что крупные нефтяные, газовые и другие промышленные предприятия требуют от своих подрядчиков наличие эффективно функционирующей системы экологического менеджмента, чтобы удостовериться, что сервисная компания, выполняющая работы, принимает необходимые меры со своей стороны для защиты окружающей среды от загрязнений [2].

Наличие в компании функционирующей системы экологического менеджмента помогает минимизировать негативное воздействие на экологию за счёт своевременной и систематической идентификации и оценки экологических рисков. Если в старой версии стандарта акцент был на корректирующих действиях, которые выполняются уже после наступившего негативного события для устранения последствий риска, то требования стандарта ISO 14001:2015 года сконцентрированы на предупреждении наступления риска. Данная концепция предполагает постоянную оценку и изучение производственных процессов и аспектов, которые потенциально могут привести к риску.

Для эффективного функционирования системы экологического менеджмента компании необходимо определять и постоянно актуализировать экологические риски, которые она может контролировать и на которые она может повлиять. Идентификация и оценка экологических рисков является важным моментом при определении экологической политики компании, её целей, задач и мероприятий в области защиты окружающей среды.

В настоящее время не существует единой методики для процесса идентификации и оценки экологических рисков, связанных с ними воздействий на окружающую среду и установлению их приемлемости, которая подходила для каждого предприятия и учитывала все особенности его деятельности. Каждой компании необходимо применять такой подход, который будет соответствовать заявленной области применения системы экологического менеджмента, специфике работы, масштабам предприятия, а также доступности необходимой информации. В данной статье предлагается методика идентификации и оценки экологических рисков, учитывающая специфику деятельности сервисных компаний, осуществляющих работы по ремонту и техническому обслуживанию трубопроводов промышленных компаний.

## Методика идентификации и оценки экологических рисков

Данная методика идентификации и оценки экологических рисков нацелена на разработку мероприятий по предупреждению наступления рисков событий посредством своевременного выявления слабых мест в деятельности компании и их постоянный анализ и мониторинг.

При построении процесса идентификации и оценки экологических рисков эффективным методом является применение системного анализа, предполагающего рассмотрение источников опасностей, самого риска, потенциально опасных работ и возможных последствий как единого целого [3].

Общий алгоритм работы по идентификации и оценке экологических рисков при системном подходе представлен на рис. 1.

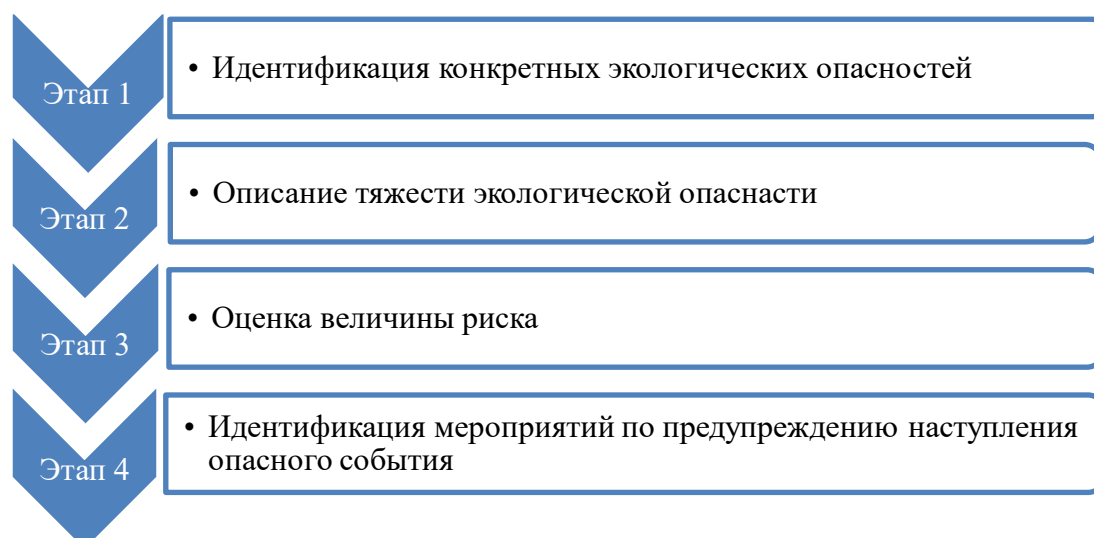


Рис. 1. Этапы оценки экологических рисков

Этап 1. Идентификации конкретных экологических опасностей – постоянный процесс, в результате которого определяются возможные воздействия нефтесервисной компании на экологию. Экологические аспекты идентифицируются исходя из области применения экологического менеджмента, заявленной предприятием [4].

При идентификации экологических рисков применяется экспертный анализ, способный учесть специфику деятельности нефтегазосервисной компании. Простота применения, минимальный объем статистической информации, возможность учета большого количества факторов обуславливает привлекательность использования экспертных методов для компаний нефтегазового сервиса.

Однако при таком подходе появляется необходимость в привлечении достаточного количества компетентных специалистов, способных объективно оценивать ситуацию и знать особенности выполняемых работ. Стоит отметить, что экспертам, привлеченным для идентификации и оценивания экологических рисков, необходимо обладать комплексом знаний в сфере нефтегазового сервиса и иметь достаточный опыт работы [5].

В экспертную группу нефтегазосервисного предприятия при идентификации и оценке экологических рисков должны входить специалисты сервисной службы, отдела охраны труда и промышленной безопасности, отдела менеджмента качества и экологии.

После формирования экспертной группы определяются методы, применимые для конкретной ситуации, а также зависящие от временных, трудовых и информационных ресурсов, которыми обладает компания. К основным методам можно отнести:

- составление контрольных листов;
- интервью и анкетирование;
- групповые методы обсуждения (мозговой штурм);
- причинно-следственные диаграммы, такие как диаграмма Исикавы, «дерево решений» [6].
- На практике при идентификации и анализе рисков экспертные методы применяются в комплексе для получения максимального эффекта.
- В ходе идентификации и оценки экологических рисков группой экспертов анализируются:
  - политика компании в области охраны окружающей среды;
  - данные по результатам аудитов системы экологического менеджмента;
  - законодательные требования, природоохранные нормативы и стандарты в области охраны экологии;
  - данные об известной практике по охране окружающей среды в сфере нефтегазового сервиса, типичных авариях, имевших место в отрасли (периодические издания, тематические форумы);
  - обратная связь от сотрудников и других заинтересованных сторон (например, данные с совещаний по вопросам охраны экологии, информация от контрагентов, опросные листы);
  - данные о происшедших в компании происшествиях, затрагивающих экологию [7].
- На основе имеющейся информации группой экспертов, в зависимости от выбранного метода, определяются виды деятельности и конкретные технологические операции, которые могут повлечь за собой негативное воздействие на окружающую среду. К таким работам можно отнести:
  - устранение утечек;
  - сварочные работы;
  - врезка под давлением;
  - экстракция трубных пучков;
  - тестирование клапанов под давлением;

- композитный ремонт;
- комплекс работ по замене изоляции;
- хранение и транспортировка горюче-смазочных материалов (ГСМ), ремонт оборудования;
- эксплуатация вспомогательной техники и автотранспорта.

– Далее определяются экологические риски, классифицируются в зависимости от операции и заносятся в определенный перечень. Во внимание принимаются только те аспекты, которые сервисная компания способна держать под контролем и влиять на них. К основным группам экологических рисков, которые исследуются на предприятиях нефтегазосервиса, относятся:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- образование отходов;
- сбросы загрязняющих веществ в сточные воды;
- загрязнение почвы и грунта загрязняющими веществами [8].

Результатом данного этапа является формирование документа «Реестр экологических рисков».

Этап 2. Описание тяжести экологической опасности.

После идентификации возможных экологических рисков группа экспертов определяет причины наступления риска, степень тяжести, возможные последствия, возникающие в результате опасного события. На данном этапе также используются методы экспертного анализа [9].

Этап 3. Оценка величины риска.

На данном этапе экспертами проводится оценка величины идентифицированного риска. Процесс оценки экологических рисков предполагает сопоставление уровня обнаруженного риска с определенными критериями и выявление его степени значимости [10].

Значимость экологического риска измеряется комбинацией двух переменных: вероятности возникновения рискового события и величины его последствий, что можно представить в виде следующей формулы:

$$P = T \times B, \tag{1}$$

где: P – рисковое событие, способное оказать влияние на окружающую среду; T – тяжесть последствий; B – вероятность наступления рискового события.

В соответствии со спецификой деятельности нефтегазосервисных компаний, приведем следующие уровни значимости критериев, представленные в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Тяжесть последствий**

Уровень	Характеристика серьезности и масштабов последствий
5	Крупномасштабное воздействие – нанесение долговременного серьезного ущерба окружающей среде, коммерческий ущерб, утрата природных ресурсов на большой площади. Долгосрочнонегативное влияние на экологические зоны. К примерам таких воздействий можно отнести: – Длительный выброс в атмосферу природного газа в результате разгерметизации фланцевых соединений. – Разлив, приводящий к загрязнению большой площади водно-болотных объектов и требующий ликвидации последствий ЧС для разливов нефтепродуктов уровня 3 и выше [11].
4	Значительное воздействие – серьезный ущерб экологии, который требует принять серьезные меры для восстановления полезного использования природных объектов. Негативное влияние на экологию за пределами объекта, продолжительность которого более 1 года. К примерам таких воздействий можно отнести: – Разлив, приводящий к загрязнению поверхностных или грунтовых вод на большой площади за территорией объекта, требующий ликвидации последствий ЧС для разливов нефтепродуктов уровня 2. – Существенное превышение лимитов выбросов в атмосферу, предписанных различными нормативами, продолжающиеся более 1 года и (или) имеющие длительные последствия [12].

<b>3</b>	Умеренное воздействие – ограниченный ущерб экологии, требующий, устранения (очистки). К примерам таких воздействий можно отнести: – Утечка, требующая удаления большого количества загрязненной почвы или песка (больше 100 м <sup>3</sup> ), а также. – Ущерб водным биоресурсам или растительности за пределами объекта. – Неоднократные превышения лимитов выбросов в атмосферу, предписанных различными нормативами, продолжающиеся более 3 месяцев и (или) с потенциально долговременными последствиями.
<b>2</b>	Небольшое воздействие – воздействие на экологию без длительных последствий. Примеры: небольшая утечка за территорию объекта, загрязнение грунтовых вод на территории объекта; единичный случай превышения лимитов, установленных законодательными или другими нормами.
<b>1</b>	Незначительное воздействие – незначительное воздействие на ОС на территории предприятия (или объекта).
<b>0</b>	Отсутствие воздействия на окружающую среду.

Таблица 2

### Шкала вероятности

Уровень	Вероятность наступления рисковог о события
<b>E</b>	Случалось в компании несколько раз в год
<b>D</b>	Случалось в компании чаще одного раза в год
<b>C</b>	Имело место в компании менее 1 раза в год
<b>B</b>	Имело место в отрасли
<b>A</b>	Никогда не имело место в отрасли

Экспертная группа присваивает баллы выявленным рискам в зависимости от их вероятности наступления и масштабов последствий и размещает данные характеристики в форме соответствующей матрицы (табл. 3), которая отражает уровень приемлемости риска.

Таблица 3

### Матрица оценки экологических рисков

Окружающая среда			Тяжесть последствий					
			0	1	2	3	4	5
			Без воздействия	Небольшое воздействие	Небольшое воздействие	Умеренное воздействие	Значительное воздействие	Масштабное воздействие
Вероятность наступления	A	Никогда не имело место в отрасли						
	B	Имело место в отрасли						
	C	Имело место в компании менее 1 раз в год						
	D	Случалось в компании чаще 1 раз в год						
	E	Случалось в компании несколько раз в год						

На матрице по вертикали представлена вероятность наступления экологического риска (уровень от А до Е). По горизонтали представлена тяжесть последствий (уровень от 0 до 5), выражающаяся в воздействии на окружающую среду.

Матрица поделена на голубую, синюю, оранжевую и красную зоны, чтобы наглядно показать возрастающую степень риска.

В зависимости от уровня риска идет дальнейшая его обработка. Категории идентифицированных экологических рисков и предпринимаемые действия представлены в табл. 4.

Таблица 4

Уровень риска		Управление экологическим риском
	Происшествие с низким уровнем риска	Управление экологическим риском с целью поддержания эффективности функционирования системы экологического менеджмента. В данном случае нет необходимости в принятии дальнейших мер по снижению риска, при условии его постоянного мониторинга и контроля
		Управление экологическим риском с целью поддержания эффективности функционирования системы экологического менеджмента. Однако сотрудники могут установить пониженный приоритет задаче по дальнейшему снижению риска
	Происшествие с умеренным уровнем риска	Определение и применение предупреждающих мероприятий и корректирующих действий для снижения уровня экологического риска до практически целесообразного низкого уровня (ПЦНУ)
	Происшествие с высоким уровнем риска	Определение и применение предупреждающих мероприятий и корректирующих действий для снижения уровня экологического риска до ПЦНУ и обеспечение документальных свидетельств ПЦНУ при помощи диаграммы бабочки или аналогичной методики [13]

Приемлемый риск при данном подходе определяется как умеренный и низкий.

Высокие неприемлемые экологические риски – называются значимыми

Экологические риски высокого уровня сводятся в «Реестр значимых экологических рисков» и для них разрабатываются Карты рисков и мероприятия по предотвращению наступления опасного события.

Этап 4. Идентификация мероприятий по предупреждению наступления опасного события.

На данном этапе экспертной группой разрабатываются меры, применение которых, способно свести к минимуму наступление опасного события при выполнении определенных видов работ.

К мерам по предотвращению экологических рисков, характерных для предприятий нефтегазового сервиса, относятся:

- выполнение технологических операций в строгом соответствии с рабочими инструкциями, технологическими картами, проектами производства работ, процедурами реагирования в аварийных ситуациях;
- вводные инструктажи для сотрудников при выполнении работ;
- применение средств мониторинга и контроля (замеры предельно допустимых концентраций химических веществ, природного газа, уровня загазованности, шума и прочее);
- постоянное обучение, повышение квалификации сотрудников, в том числе в области охраны окружающей среды;
- своевременное осуществление ремонтных работ, планового и профилактического обслуживания, освидетельствования, наладки, диагностики, экспертизы техники, инструментов, механизмов, производственного оборудования в соответствии с разработанными графиками;
- ремонт и обслуживание автотранспортных средств;
- плановые проверки санитарно-технического состояния условий рабочих зон;
- плановые работы по определению степени исправности электроустановок и электроинструмента;
- соблюдение правил пожарной безопасности;
- использование качественных и сертифицированных материалов;
- другие меры, в зависимости от специфики опасности [14].

Результаты процесса идентификации и оценки значимых экологических рисков оформляются «Картой экологического риска» по каждому выявленному виду. Данные документы хранятся в экологической службе компании, а их учетные копии рассылаются по подразделениям для информирования сотрудников.

Реестр и Карты значимых экологических рисков компании анализируются при определении результативности процесса управления экологическими аспектами со стороны высшего руководства.

Периодически пересматривается уровень приемлемости экологического риска в компании с учетом законодательных и других нормативов по охране окружающей среды, наличия возможности выделения дополнительных ресурсов на управление значимыми рисками и принципа ориентации на постоянное совершенствование и улучшение своей деятельности [15].

Значимые риски в области охраны экологии управляются за счёт систематического установления целей и планов компании по охране окружающей среды.

### Заключение

Деятельность нефтегазосервисных компаний предполагает выполнение высокорисковых, склонных к техногенным авариям, операций, способных оказать негативное воздействие на окружающую среду. В этой связи становится необходимым внедрение в компании системы экологического менеджмента.

Для эффективного процесса управления экологическими рисками каждой компании необходимо применять такую методiku, которая будет соответствовать заявленной области применения системы экологического менеджмента, специфике работы, а также доступности необходимой информации.

Предложенный в данной статье алгоритм идентификации и оценки экологических рисков учитывает функциональные зоны и виды воздействий на экологию, свойственные предприятиям нефтегазового сервиса. Выделяются критерии и методы оценки, позволяющие определять уровни экологических рисков, специфичных для данной отрасли.

Таким образом, применение методики идентификации и оценки экологических рисков, учитывающей специфику деятельности нефтесервисных компаний, позволяет повысить эффективность функционирования системы экологического менеджмента и минимизировать негативное воздействие на экологию за счёт своевременной и систематической идентификации и оценки экологических рисков.

### Литература

1. Гунькова А.Г., Холопов Ю.А., Пурьгин П.П. Оценка перспектив и эффективности внедрения системы экологического менеджмента с позиции комплексного анализа потенциала предприятия // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2018. № 1. С. 126–136.
2. Левша М.В. Моделирование и оценка рисков промышленной безопасности предприятий нефтегазовой сферы // Colloquium-journal. 2020. №8 (60). С. 23-25.
3. Скворцова И.В., Смирнова И.С., Злобина З.А. Экологические риски в разрезе концепции устойчивого развития // Скиф. 2020. №4 (44). С. 651-655.
4. Лазарева, С.И. Идентификация экологических аспектов по методике «Действие — аспект — воздействие — критерий значимости» / С. И. Лазарева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 11 (249). — С. 26-28.
5. Ковлякова В.Е. Интеграция системы управления рисками и возможностями в систему менеджмента // Компетентность. 2020. №2. С. 12-25.
6. Связова Т.Г. Управление рисками в системе менеджмента качества: экономическое содержание и классификация рисков // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2017. №6.
7. Винокур И.Р. Методика анализа и управления рисками // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2019. №3.
8. Царева С.А., Голкина В.А. Управление рисками в системе экологического менеджмента нефтеперерабатывающего предприятия на основе нечетких множеств // Московский экономический журнал. 2020. №4.
9. Коваленко Е.И., Пушкарев И.П. Экологический комплекс как часть корпоративной политики // Вестник ЮУрГУ. Серия: Право. 2020. №1.
10. Медведева С. А. Экологический риск. Общие понятия, методы оценки // XXI век. Техносферная безопасность. 2016. №1.
11. Быкова М.В. Проблема нормирования при оценке уровня загрязнения почв нефтепродуктами // Вестник евразийской науки. 2019. №6.
12. Мирзарахимов М.С., Искандаров Ж.Р., Хожиболоев Й.Ю. Анализ влияния газовых выбросов на окружающую среду // Наука, техника и образование. 2020. №2 (66).
13. Раимов А.И., Николаева Н.Г., Сопин В.Ф. Метод «галстук-бабочка» и его применение при оценке рисков // Компетентность. 2020. №3.
14. Федорцова К.В., Пыстина Н.Б., Васильева С.Б. Экспертиза проектов ПАО "Газпром" в части охраны окружающей среды и энергоэффективности // Газовая промышленность. 2017. № S1 (750). С. 26-29.

15. Германова С.Е., Дрёмова Т.В., Самброс Н.Б., Петровская П.А. Управление и оценка рисков загрязнения почвы нефтепродуктами в АПК // МСХ. 2020. № 1.

### References

1. Gun'kova A.G., Kholopov Yu.A., Purygin P.P. Assessment of the prospects and effectiveness of the implementation of the environmental management system from the standpoint of a comprehensive analysis of the enterprise's potential // *Scientific journal NRU ITMO. Series: Economics and Environmental Management*. 2018. No. 1. P. 126–136.
2. Lefty M.V. Modeling and assessment of industrial safety risks of oil and gas enterprises // *Colloquium-journal*. 2020. No. 8 (60). S. 23-25.
3. Skvortsova I.V., Smirnova I.S., Zlobina Z.A. Environmental risks in the context of the concept of sustainable development // *Skif*. 2020. No. 4 (44). S. 651-655.
4. Lazareva, S.I. Identification of environmental aspects by the method "Action - aspect - impact - criterion of significance" / SI Lazareva. - Text: direct // *Young scientist*. - 2019. - No. 11 (249). - S. 26-28.
5. Kovlyakova V.E. Integration of the risk and opportunity management system into the management system // *Competence*. 2020. No. 2. S. 12-25.
6. Sviyazova T.G. Risk management in the quality management system: economic content and classification of risks // *Bulletin of Moscow University. Series 6. Economy*. 2017. No. 6.
7. Vinokur I.R. Methodology for risk analysis and management // *Bulletin of PNRPU. Socio-economic sciences*. 2019. No. 3.
8. Tsareva S.A., Golkina V.A. Risk management in the environmental management system of a refinery based on fuzzy sets // *Moscow Economic Journal*. 2020. No. 4.
9. Kovalenko E.I., Pushkarev I.P. Environmental complex as a part of corporate policy // *Bulletin of SUSU. Series: Right*. 2020. No. 1.
10. Medvedeva S.A. Environmental risk. General concepts, assessment methods // *XXI century. Technosphere safety*. 2016. No. 1.
11. Bykova M.V. The problem of rationing in assessing the level of soil pollution with oil products // *Bulletin of Eurasian Science*. 2019. No. 6.
12. Mirzarakhimov M.S., Iskandarov Zh.R., Khozhibolaev Y.Yu. Analysis of the impact of gas emissions on the environment // *Science, technology and education*. 2020. No. 2 (66).
13. Raimov A.I., Nikolaeva N.G., Sopin V.F. The "bow tie" method and its application in risk assessment // *Competence*. 2020. No. 3.
14. Fedortsova K.V., Pystina N.B., Vasilyeva S.B. Examination of PJSC Gazprom's projects in terms of environmental protection and energy efficiency // *Gas Industry*. 2017. No. S1 (750). S. 26-29.
15. Germanova S.E., Dremova T.V., Sambros N.B., Petrovskaya P.A. Management and assessment of the risks of soil pollution with oil products in the agro-industrial complex // *MSH*. 2020. No. 1.

Статья поступила в редакцию 21.10.2020 г