

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров В.Н. Новый представитель подрода *Hadrocheilus* (*Microbeccus*) (ринхолиты) из верхнебарремских отложений Горного Крыма // *Известия вузов. Геология и разведка*. 1998. № 3. С. 151–153.
2. Комаров В.Н. Определитель ринхолитов Юго-Западного Крыма. Учебное пособие. М.: Диалог-МГУ, 1999. 38 с.
3. Комаров В.Н. Новые данные об *Akidocheilus* (*Planecapula*) *infrus* Shimansky — типовом виде подрода *Planecapula* (ринхолиты) // *Изв. вузов. Геология и разведка*. 2001. № 5. С. 58–65.
4. Комаров В.Н. Атлас ринхолитов Горного Крыма. М.: ТИИЦ, 2008. 120 с.
5. Хузина И.Р., Комаров В.Н. Ринхолиты и проблема широкого и узкого понимания таксонов // *Известия вузов. Геология и разведка*. 2018. № 1. С. 12–17.
6. Шиманский В.Н. К вопросу о систематике ринхолитов // *Доклады АН СССР*. 1947. Т. 58. № 7. С. 1475–1478.
7. Шиманский В.Н. Историческая смена ринхолитов // *Ископаемые головоногие моллюски*. М.: Наука, 1985. С. 155–167.
8. Шиманский В.Н., Нероденко В.М. Новый подрод ринхолитов *Microbeccus* из раннего мела // *Палеонтологический журнал*. 1983. № 4. С. 36–41.

REFERENCES

1. Komarov V.N. The new representative of the subgenus *Hadrocheilus* (*Microbeccus*) (rhyncholites) from the upper Barremian deposits of the Mountain Crimea. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka — [Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration]*, 1998, no. 3, pp. 151–153 (In Russian).
2. Komarov V.N. *Opredelitel rinholitov Yugo-Zapadnogo Krima. Uchebnoe posobie*. [The determinant of rhyncholites of South-Western Crimea. Textbook], M., Dialogue-MSU Publ., 1999, 38 p. (In Russian).
3. Komarov V.N. New data on *Akidocheilus* (*Planecapula*) *infrus* Shimansky — a typical species of subgenus *Planecapula* (rhyncholites). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka — [Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration]*, 2001, no. 5, pp. 58–65 (In Russian).
4. Komarov V.N. *Atlas rinholitov Gornogo Krima*. [Atlas of rhyncholites of Mountain Crimea], M., CIPC Publ., 2008, 120 p. (In Russian).
5. Khuzina R.I., Komarov V.N. Rhyncholites and the problem of broad and narrow understanding of the taxa. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka — [Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration]*, 2018, no. 1, pp. 12–17. (In Russian).
6. Shimansky V.N. To the question of taxonomy of rhyncholites. *Doklady AN SSSR (Reports of the USSR Academy of Sciences)*, 1947, vol. 58, no. 7, pp. 1475–1478. (In Russian).
7. Shimansky V.N. Historical change of rhyncholites. *Iskopaemye golovonogie mollyuski*. [Fossil cephalopods], Moscow: Science Publ., 1985, pp. 155–167. (In Russian).
8. Shimansky V.N., Nerodenko V.M. A new subgenus of rhyncholites *Microbeccus* from the early Cretaceous. *Paleontologicheskii zhurnal — [Paleontological journal]*, 1983, no. 4, pp. 36–41. (In Russian).

УДК504.064

ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УЧАСТКОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ХАСЫРЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С.Д. ГАНОВА, О.В. СКОПИНЦЕВА, О.Н. ИСАЕВ, В.П. ФЕДОТОВА

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., Москва 117997, Россия
e-mail: ganova_s@mail.ru, skopintseva54@mail.ru

К основным критериям оценки состояния участков при проведении визуальных наблюдений должны быть отнесены: степень химического загрязнения и/или механического захламления русла, берегов, поймы и склонов долины, водораздельной поверхности; динамика инженерно-геологических процессов на исследуемых территориях; видимые деформации линейных объектов. Сопоставление и анализ материалов визуального обследования переходов через водные преграды позволяют констатировать, что общей проблемой для всех участков является развитие эрозионных процессов склонов или откосов дорожного полотна и дорожных кювет. Для линейной части трубопроводов наиболее опасны участки, находящиеся в сложном, напряженном состоянии, в том числе продольные склоны в зоне действия экзогенных процессов, переходы через водотоки и болота, криволинейные участки.

Ключевые слова: многолетнемерзлые грунты; экзогенные геологические процессы; линейные объекты; трубопроводная система; мониторинг; прогноз; контроль.

DOI:10.32454/0016-7762-2018-5-71-74

VISUAL EVALUATION OF THE CONDITION OF SITES OF LOCATION OF LINEAR OBJECTS OF THE KHASYREI DEPOSIT

S.D. GANOVA, O.V. SKOPINTSEVA, O.N. ISAEV, V.P. FEDOTOVA

Russian State Geological Prospecting University

23, Miklouho-Maklay's street, Moscow 117997, Russia

e-mail: ganova_s@mail.ru, skopintseva54@mail.ru, isaevoleg75@mail.ru, rio227@mail.ru

When conducting visual observations, the main criteria for assessment of their sites of location's state should include: the degree of chemical contamination and / or mechanical cluttering of the riverbed and the banks, the floodplain and valley slopes, the water-shed surface; the dynamics of geological-engineering process in the studied area; visible deformations of the linear objects. Comparison and analysis of data received in the process of visual inspection of the waterway crossings allow us to state out that all sites have the same common problem, which is the development of the erosion process on the natural slopes, or on the slopes of the roadway and of the road ditches. The most dangerous areas for the linear part of the pipelines are those that are characterized by complex stress conditions, including longitudinal slopes in the zone of exogenous process action, transitions through the waterways and marshes, and curvilinear sections.

Keywords: permafrost; exogenous geological processes; linear objects; pipeline system; monitoring; forecast; control.

Для Ненецкого автономного округа характерны возникновение и развитие всех экзогенных геологических процессов на равнинных территориях, сложенных многолетнемерзлыми грунтами (ММГ). Наиболее активными среди них являются криогенные или геокриологические процессы [5]. Большинство из них при строительстве и эксплуатации являются неблагоприятными или опасными [1].

Многолетний мониторинг и короткопериодные исследования экзогенных геологических процессов (ЭГП) на нефтепроводах северных территорий проводятся более 50 лет и заключаются в основном в наблюдении за заболачиванием, термокарстом и многолетним пучением грунтов. В связи с большой протяженностью магистральных трубопроводов широко применяются дистанционные методы исследований [6, 9].

Однако ряд важных характеристик ЭГП невозможно определить с использованием только дистанционных методов. В результате возникает необходимость проведения натурных наземных наблюдений для выявления особенностей возникновения и развития ЭГП. По результатам исследований экзогенных геологических процессов на севере Западной Сибири установлены основные причины возникновения, характеристики и признаки процессов, их динамика, образуемые ими парагенетические комплексы, составлена региональная классификация [2, 7].

Линейные объекты, построенные в соответствии с действующими требованиями, необходимы для соблюдения промышленной безопасности, экологических, противопожарных и других норм в процессе сбора и транспорта нефтепродуктов. Так,

на месторождениях вала Гамбурцева использован принцип коридорной прокладки линейных коммуникаций (трубопроводы, водоводы поддержания пластового давления (ППД), внутри- и межпромысловые круглогодичные дороги, линии электропередач (ЛЭП) и связи): по одну сторону от дороги проходят ЛЭП и линии связи, по другую — трубопроводы, причем ближайший к дороге — водовод, далее нефтепроводы.

В процессе строительства и эксплуатации линейных объектов особое внимание должно уделяться переходам через водные преграды, участкам врезки внутрипромысловых нефтеколлекторов в межпромысловый нефтепровод, участкам расположения одиночных задвижек аварийного сброса, а также состоянию опор.

При характеристике переходов необходимо акцентировать внимание на водотоках, имеющих постоянное русло. На территории Хасырейского месторождения — это реки Ватьяртывис и Комашор, ручьи Нумгораю, Безымянный (приток руч. Пяю), Пяю, Янахасырейтывис, Безымянный (вблизи северной границы месторождения). Годовой ход уровня рек и ручьев характеризуется хорошо выраженным весенним подъемом и низкими уровнями в периоды летней и зимней межени. Верховья, а в особо суровые годы и участки среднего течения рек и ручьев к критическому зимнему периоду (февраль—март) в основном перемерзают. Кроме того, для данного района типична высокая поверженность заболоченность.

Экологический мониторинг является одним из основных элементов экологического контроля, направленного на предотвращение, выявление и пре-

сечение нарушений природоохранного законодательства, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной деятельности экологических требований и ограничений [3, 4].

Мониторинг территорий переходов линейных объектов через водные преграды имеет следующие основные взаимосвязанные задачи:

1. Слежение, изучение и контроль за состоянием природной среды в местах наиболее вероятной потенциальной опасности загрязнений и возможных нарушений и изменений экосистем.

2. Прогноз возможных изменений окружающей среды при транспорте углеводородов для конкретных сочетаний природных условий и последствий антропогенеза.

3. Контроль за использованием и восстановлением загрязненных и техногенно изменённых экосистем, оценка качества восстановления природных объектов.

Для проведения комплексной оценки текущего экологического состояния компонентов природной среды в зоне влияния линейных объектов, с последующими прогнозом и разработкой рекомендаций по снижению воздействия на окружающую среду при освоении территории в первую очередь проводится визуальная оценка состояния участков расположения площадных и линейных объектов месторождений, приуроченных к наиболее уязвимым районам, к которым относится зона распространения ММГ.

К основным критериям оценки состояния участков при проведении визуальных наблюдений должны быть отнесены: степень химического загрязнения и/или механического захламления русла, берегов, поймы и склонов долины, водораздельной поверхности; динамика инженерно-геологических процессов на исследуемых территориях; видимые деформации линейных объектов.

Анализ имеющегося материала показывает, что на акватории водных объектов и на прилегающих к рекам и ручьям территориях практически отсутствует замазученность и захламленность [8, 10, 11].

Небольшие локальные очаги нефтезагрязнения отмечены в основном на врезках и на некоторых участках расположения одиночных задвижек аварийного сброса по трассе нефтепровода. Сопоставление и анализ материалов визуального обследования переходов через водные преграды позволяют констатировать, что общей проблемой для всех участков является развитие эрозионных процессов склонов или откосов дорожного полотна и дорожных кювет. В результате наблюдается образование промоин и оврагов, дальнейшее развитие которых угрожает дорожному полотну и соответственно рекам и ручьям.

Смыв взвешенных веществ приводит к образованию конусов выноса на пойме, берегах и в русле реки. В периоды снеготаяния и дождевых паводков

происходит размыв наносов, что способствует увеличению мутности и накоплению осадков на дне реки, следствием чего является ослабление проточности русла и ухудшение кислородного режима на конкретном участке реки. Взвешенные частицы, оседая на дно, изолируют богатые пищей слои субстрата — перифитон, листвопад, детрит, а также заполняют пространство между частицами грунта, лишая гидробионтов удобных мест обитания. Эрозионные процессы склоновых и придорожных ландшафтов приводят к увеличению мутности воды в водотоках и заиливанию их придонных биотопов.

В ходе обследования трубопроводной системы в зоне распространения ММГ визуальная оценка состояния опор показала, что опасных ситуаций в настоящее время не наблюдается, но в то же время отмечены видимые изменения положения опор (проседание, кривизна, оголение).

По трассам трубопроводов деформации отдельных свай или опор (отрыв опоры от трубопровода, провисание, кривизна, оголение опор) образуются преимущественно за счёт развития или активизации криогенных процессов.

Максимальное воздействие на естественные экологические условия территории при сооружении линейных объектов относится к стадии строительства. На стадии эксплуатации степень воздействия на экосистемы в первую очередь зависит от надёжности линейных сооружений. Для линейной части трубопроводов наиболее опасны участки, находящиеся в сложном напряжённом состоянии, в том числе: продольные склоны в зоне действия экзогенных процессов, переходы через водотоки и болота, криволинейные участки.

Для предотвращения возможного ухудшения состояния природных вод рекомендуется:

обвалование промышленных площадок и гидроизоляция площадок размещения технологического оборудования;

сбор атмосферных осадков и промливневых стоков с обортованных площадок в систему производственной канализации;

полная герметизация технологических процессов и процессов транспорта углеводородов;

регулярный контроль состояния и своевременное восстановление обортовок и обваловок вокруг экологически опасных объектов (котлованов, резервуаров и т. п.);

использование в производственных циклах реагентов, не содержащих токсичных и опасных химических соединений;

использование оборотных систем водоснабжения и учет расхода свежей воды;

экологический контроль за источниками сбросов.

Оценивая состояние территории в коридоре линейных объектов и на сопредельных участках, можно сделать следующие выводы:

1. Механическое захламление русел, берегов, пойм и склонов долин водотоков на участках переходов не выявлено.

2. Видимое химическое загрязнение водораздельной поверхности приурочено к участкам врезки коллекторов в межпромысловый нефтепровод и участкам расположения одиночных задвижек и имеет в основном локальный характер.

3. Инженерно-геологические и геологические процессы характерны для берегов, пойм и склонов долин водотоков на участках переходов. Наибольшее развитие имеют склоновые криогенные процессы.

4. Эрозионные размыты дорожных откосов и кювет типичны как для межпромысловой, так и

внутрипромысловых дорог. Наиболее распространены очаги эрозии на входе и выходе водопропускных сооружений, здесь же отмечаются и максимальные по площади участки выноса песчаного материала. Дорожное полотно практически не эродировано.

5. Конусы выноса песчаного материала в русло, на берег и поймы водотоков зафиксированы на многих участках переходов.

6. Видимые деформации свайных опор (проседание, кривизна, оголение) отмечены на протяжении всей трассы межпромыслового нефтепровода и приурочены к участкам развития и активизации криогенных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарик Г.К., Пендин В.В., Ярг Л.А. Инженерная геодинамика. М.: КДУ, 2009. 440 с.
2. Вейсман Л.И. Обобщенная классификация криогенных процессов и явлений // Криогенные процессы. М.: Наука, 1978. С. 3–9.
3. Ганова С.Д., Ключка Д.О. Совершенствование системы экологической безопасности объектов транспорта газа // Известия вузов. Геология и разведка. 2012. № 5. С. 61–65.
4. Ганова С.Д., Пендин В.В. Геоэкологический мониторинг территорий расположения объектов транспорта газа в криолитозоне. М.: ОАО «ПНИИИС», 2009. 226 с.
5. Геокриология СССР. Западная Сибирь / Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Недра, 1989. 456 с.
6. Корниенко С.Г. Оценка современных трансформаций окружающей среды территории Уренгойского ГKM по данным космической съемки // Газовая промышленность: Экология в газовой промышленности. Спецвыпуск. 2008. № 619. С. 9–13.
7. Мерзлотоведение: учебное пособие / В.В. Пендин, В.О. Подборская, Т.П. Дубина. Издание 2-е, исправленное. СПб; М.: Краснодар: Лань, 2017. 170 с.
8. Отчет: «Результаты гидрогеоэкологического мониторинга за 2009 г. на объектах ООО «РН - Северная нефть». Усинск, ООО «Геонорд», 2010. 156 с.
9. Хасенова Д.Ф. Возможности применения методов аэрокосмического мониторинга для обнаружения утечек из нефтегазопроводов // Технические науки: теория и практика: материалы Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2012 г.). Чита: Изд-во «Молодой ученый», 2012. С. 135–139. URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/7/2001/> (дата обращения: 02.08.2018).
10. Шац М.М. Магистральные газотранспортные системы Сибири (современное состояние и перспективы) // Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2016. № 4. С. 52–58.
11. Ядзинская М.Р., Соловьева И.В., Галиахметова А.В., Бахарева Н.С. Оценка инженерно-геологических условий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ) // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. Пермь: Изд-во: Пермского государственного национального исследовательского университета. 2011. № 11. С. 178–179.

REFERENCES

1. Bondarik G.K., Pendin V.V., Yarg L.A. *Engineering geodynamics*. M., KDU Publ., 2009, 440 p.
2. Weisman L.I. The generalized classification of cryogenic processes and phenomena. *Cryogenic processes*. M., Nauka Publ., 1978, pp. 3–9.
3. Ganova S.D., Klyuka D.O. Improving the environmental safety system of gas transportation facilities. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka* — [Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration], 2012, no 5, pp. 61–65.
4. Ganova S.D., Pendin V.V. *Geoecological monitoring of the territories where gas transportation facilities are located in the cryolithozone*. M., JSC PNIIS Publ., 2009, 226 p.
5. *Geocryology of the USSR. Western Siberia*. Ed. E.D. Ershov. M., Nedra, 1989, 456 p.
6. Kornienko S.G. Evaluation of modern environmental transformations in the territory of the Urengoi gas condensate field according to satellite imagery data. *Gas industry: Ecology in the gas industry. Special edition*, 2008, no. 619, pp. 9–13.
7. *Permafrost: a textbook*. V.V. Pendin, V.O. Podborskaya, T.P. Dubina. 2nd edition, revised. SPb., M., Krasnodar: Lan Publ., 2017, 170 p.
8. Report: «The results of hydrogeoecological monitoring for 2009 at the facilities of LLC RN-Severnaya Nef» Usinsk, LLC Geonord Publ., 2010, 156 p.
9. Khasenova DF Possibilities for the application of aerospace monitoring methods for detecting leaks from oil and gas pipelines. *Technical Sciences: Theory and Practice: Materials of the Intern. scientific conf.* (Chita, April 2012). Chita: Young Scientist Publishing House, 2012. pp. 135–139. URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/7/2001/> (access date: 08/02/2018).
10. Schatz M.M. Trunk gas transmission systems of Siberia (current state and prospects). *Pipeline transport: theory and practice*, 2016, no. 4, pp. 52–58.
11. Yadzinskaya M.R., Solovyova I.V., Galiakhmetova A.V., Bakhareva N.S. Assessment of engineering geological conditions in areas of permafrost (MMG). *Geology and minerals of the Western Urals*, 2011, no. 11, pp. 178–179.