

**А.П. Пестерев, Е.Н. Чемезов****ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
БАСЕЙНА РУЧЬЯ МОРГОГОР**

Оценка состояния окружающей среды совместно с системой наблюдений представляет собой экологический мониторинг, что в свою очередь является средством информационного обеспечения процесса подготовки и принятия управленческих решений. Приведены результаты экологического мониторинга состояния окружающей среды в условиях добычи россыпных месторождений алмазов в Арктической зоне.

Ключевые слова: окружающая среда, экологический мониторинг, база данных.

**В** административном отношении район исследований проектируемых работ на добычу алмазов расположен в южной части Анабарского улуса Республики Саха (Якутия) в бассейне р. Моргогор – правого притока р. Эбелях на правом берегу среднего течения р. Анабар. В географическом отношении регион исследований находится в переходной зоне от леса к тундре. Территория бассейна р. Моргогор представляет собой относительно невысокое плато с абсолютными отметками 70–230 м, расчлененное речной сетью ее боковых притоков. Долина ручья отличается однообразием рельефа на всем ее протяжении (рисунок). Она представляет собой денудационно-аллювиальную равнину, выработанную, преимущественно, на карбонатных породах анабарской свиты среднего кембрия и рыхлых неоген-четвертич-

ных отложениях. В пределах участка широко развиты доломиты среднего кембрия, верхнечетвертичные аллювиальные, современные деллювиально-солифлюкционные отложения склонов. Водораздельные участки перекрыты покровными четвертичными отложениями. В меньшей мере развиты современные аллювиальные осадки русла и низкой поймы. Изредка встречаются мелкие эрозионно-карстовые воронки, выполненные континентальными отложениями нижнего мела.

Поверхностные воды района исследований в основном представлены водотоками: Эбелях, Моргогор и Каменный. Уровень и расход воды в реках в летний период весьма изменчив. Подъем и спад уровня воды происходят очень быстро, в период обильных дождей их уровень нередко достигают нескольких метров в сутки.

Питание рек происходит преимущественно за счет весеннего снеготаяния и летне-осенних дождей. В весенне-летние месяцы реки района исследований пропускают до 90–95% годового стока. Снеготаяние и дожди обуславливают обычно два паводка – весенний и летне-осенний. Продолжительность их невелика, высокий уровень держится в пределах 1–2 суток, иногда продолжается 5–8 дней. В засушливые годы ручьи и некоторые



**Ручей Моргогор в устьевой части**

реки пересыхают. Ледоход на реках начинается в первой декаде июня и заканчивается во второй декаде этого месяца, ледостав, соответственно, во второй – третьей декадах сентября.

Поверхностные воды пресные. Их характеристики в летнем режиме следующие: цвет воды – светло-желтый, запах отсутствует, водородный показатель (рН) колеблется от 6,6 до 7,2. Воды относятся к гидрокарбонатно-кальциевым или гидрокарбонатно-магниевого типам. Общая минерализация меняется в пределах от 40 до 170 мг/л. Зимой минерализация повышается до 300 мг/л.

Неблагоприятное положение наблюдается по содержанию железа в воде, превышающей предельно-допустимую концентрацию (ПДК), которое связано с высоким содержанием элемента в почвах окружающей водосборной площади и характером режима полугорной речки. Особенностью исследованной реки является также высокое содержание нефтепродуктов, обусловленное природными условиями объекта.

Данные по содержанию микроэлементов в донных осадках приведены в таблице.

Распределение большинства химических элементов в донных отложениях района исследований относительно равномерное. Причем встречаемость аномалий фосфора, никеля, цинка, молибдена, олова и свинца 100%-ная.

Максимальное накопление в донных отложениях – превышающее фоновые концентрации, где коэффициент контрастности (КК) равен к 3,0 и более характерно для свинца (Pb), цинка (Zn) и иттрия (Y). Значительное накопление (КК от 2,1 до 3) в осадках характерно для фосфора (P) и олова (Sn). Менее контрастны (КК до 2) аномалии хрома (Cr), ванадия (V), кобальта (Co), никеля (Ni) и марганца (Mn). Близкая к фону обнаружена концентрация меди (Cu). Содержание остальных элементов значительно ниже геофона или предела обнаружения.

Исходя из оценки качества воды следует, что ручей Моргогор отвечает водотокам с относительно ненарушенным режимом и отсутствием

#### Содержание микроэлементов в почвах и донных осадках

Элемент, множитель	Класс опасности	Почва (локальный фон)	Значения регионального фона донных осадков (N = 50)	Эбелях		Моргогор	
				АМ-18	АМ-19	АМ-20	АМ-21
P, 10 <sup>-2</sup>	2	5,1	2,8	5,0	5,0	5,0	5,0
Ti, 10 <sup>-1</sup>	3	2,8	2,05	3,0	2,0	2,0	2,0
V, 10 <sup>-3</sup>	3	7,8	4,35	2,0	1,5	1,5	3,0
Cr, 10 <sup>-3</sup>	3	6,7	6,7	10,0	7,0	5,0	5,0
Mn, 10 <sup>-2</sup>	3	8,0	6,4	7,0	7,0	5,0	5,0
Co, 10 <sup>-3</sup>	2	1,5	1,2	0,7	1,0	1,0	1,5
Ni, 10 <sup>-3</sup>	3	2,1	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5
Zn, 10 <sup>-3</sup>	3	6,4	2	5,0	7,0	7,0	7,0
Y, 10 <sup>-3</sup>		3,3	1,0			3,0	3,0
Mo, 10 <sup>-3</sup>	2	0,1	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5
Ag, 10 <sup>-3</sup>	2	0,01	1,25	1,0	2,0	2,0	1,5
Sn, 10 <sup>-4</sup>		0,2	1,15	3,0	2,0	2,0	3,0
Pb, 10 <sup>-3</sup>	2	0,1	0,3	2,0	1,0	1,5	1,5

значительного техногенного воздействия.

Бассейн р. Моргогор по почвенно-географическому районированию относится к Арктической подзоне, Оленекско-Анабарской провинции, юго-западному району мерзлотных тундровых глееватых и мерзлотных перегнойно-глеевых в сочетании с мерзлотными болотными на элювии мезозойских пород. Он представлен мерзлотным криотурбированным отделом, деструктивно-профильным и деформированно-профильным порядком, включающий криоземы гомогенные глеевые, неоглееные и тиксотропные. Материнскими породами здесь служат элювий карбонатных пород – ордовика и кембрия в комплексе с теригенными отложениями.

Специфика почвообразования данных территорий при тяжелом гранулометрическом составе отмечается в слабом проявлении оглеения в верхних горизонтах при его выборочном появлении в надмерзлотных горизонтах и отсутствии подзолообразования при достаточном количестве выпадающих осадков и кислой реакции почвенной среды. Северотаежные почвы слабо дифференцированы на генетические горизонты, визуально они подразделяются только на органическую и минеральную части, вследствие криотурбированного перемешивания почвенной массы.

В целом, криоземы распространены на водораздельных пространствах, а мерзлотные карбонатные деструктивные почвы развиты на надпойменных и пойменных участках. По всей территории хорошо развит мерзлотный бугорково-западинный и трещиновато-полигональный нано- и микрорельеф на фоне увалисто-лощинного мезорельефа аллювиальной равнины [1].

Свойства почв в целом характеризуются следующими показателями – реакция среды варьирует от кислой

до нейтральной сверху вниз по профилю. Относительно высоко содержание гумуса, при недостатке азота, что обусловлено слабой разложённостью органических веществ. При этом содержание гумуса резко уменьшается в минеральной части почвенного профиля.

По геохимической классификации северо-таежные почвы относятся к почвам второго ряда с глеевой обстановкой, где в почвах содержится растворимое органическое вещество, в том числе различные органические кислоты, которые образуются при не полном окислении растительных остатков. В глеевой среде многие металлы подвижны и образуют легкорастворимые соединения. Вышеуказанные элементы представлены литофильными (Li, B, V) и халькофильными (Zn, Ga, Pb) группами, только кобальт относится к сидерофильным элементам. По происхождению они относятся к магматическим породам кислого, основного и ультраосновного порядка, и сульфидных месторождений [2].

Относительно регионального фона, содержание микроэлементов аналогично, за исключением титана, который на р. Моргогор меньше в три раза. В целом, по многим рассматриваемым элементам в бассейне р. Моргогор содержание в почвах меньше регионального фона и колебание показателей соответствует уровню мировых почв.

Наиболее распространенными типами леса являются лиственничные редколесья ерниковые кустарничково-лишайниково-моховые, развивающиеся на водораздельных пространствах. Сомкнутость крон до 0,4. Высота древесного яруса в среднем составляет примерно 7 м. В древостое выделяются обычно две высотные возрастные группы – деревья высотой до 10 м и диаметром 15 см и подрост высотой 3–5 м. Сомкнутость крон кустарничкового яруса – 0,4–0,6. Ярус образован

в основном березой тощей (*Betula exilis*). Произрастают также 2 вида ив (*Salix* spp.).

Травяно-кустарничковый ярус сложен в основном из кустарничков: голубики – 4, багульника – 2, шикши – 1, брусники – 1. Кроме того, встречаются пушица влагалищная, осоки, вейник лапландский, нарциссия холодная, валериана головчатая, сосюра малоцветковая и др. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса – 70–80%. Проективное покрытие мохово-лишайникового покрова – 50–60%. Из мхов преобладает Ауликониум – 3, в понижениях микрорельефа обильны виды из рода сфагнум. Лишайники представлены равномерно произрастающими латками кладины рангиферина (мох олений или ягель) и др.

В целом, природоохранная деятельность в районе добычных работ основывается на 2 главных положениях:

- горно-обогащительная деятельность имеет временный характер и должна осуществляться таким образом, чтобы оставить возможность последующего эффективного использования территории для других народнохозяйственных целей;

- в ходе горно-обогащительной деятельности необходимо соблюдать количественные критерии допустимых нарушений с тем, чтобы они не оказывали вредного воздействия на общую экологию района.

Земельные ресурсы, в частности почвенный покров является наиболее ценным медленно возобновляющимся природным компонентом. Поэтому при ведении строительных и добычных работ, снятие и охрану плодородного почвенного слоя осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.03-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земельных работ» [3]. Параметры и схе-

мы снятия плодородного слоя почвы определяются технологией и графиком проведения строительных работ. В дальнейшем в соответствии с Земельным кодексом РФ [4] предприятия при разработке полезных ископаемых обязаны провести рекультивационные работы, и возместить убытки землепользователям.

При утилизации пород вскрыши с содержанием токсичных элементов выше ПДК их необходимо использовать для закладки горных выработок, эти породы нельзя предусматривать как материал для отсыпки дорог и т.д. При выборе вида отвалов для пылящих и токсичных отходов непригодны гребневидные и конические формы и лучше применять системы внутреннего отвалообразования. Для изоляции отвалов можно рекомендовать создание искусственных техногенных геохимических барьеров карбонатного или карбонатно-глинистого типа.

Продвижение алмазодобывающей промышленности в северо-таежную подзону с ее легко ранимой экосистемой усугубляет экологическую ситуацию региона. В связи с интенсивной разработкой россыпных месторождений алмазов техногенные нарушения участков природного ценоза в дальнейшем будут возрастать, оказывая отрицательное влияние на структуру и функционирование экосистем Севера [5]. Повышенная ранимость и уязвимость северных ландшафтов к техногенным воздействиям требует проведения геоэкологического мониторинга, направленного на предупреждение и выявление проблемных и экстремальных экологических ситуаций.

Эти материалы позволяют создать базу данных состояния окружающей среды в естественном состоянии, и послужат основой для экологических мониторинговых наблюдений в период дальнейшей разработки и добычи россыпного месторождения алмазов.

1. Пестерев А.П. Структура почвенного покрова бассейна р. Анабар // Наука и образование. – 2011. – № 4(64). – С. 51–54.

2. Перельман А.И. Геохимия. – М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.

3. ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земельных работ. – М.: Стандарты, 2008. – 3 с.

4. Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 года № 137-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 18.10.2007 № 230-ФЗ). – М., 2001.

5. Пестерев А.П. Почвенный покров Западной Якутии // Вестник СВФУ. – 2013. – № 3. – С. 10–17. **ТИАБ**

---

**КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

Пестерев Афанасий Прокопьевич – кандидат биологических наук, доцент,  
e-mail: pesterev.a@mail.ru,

Чемезов Егор Николаевич – доктор технических наук, профессор,  
зав. кафедрой, e-mail: prombez2011@mail.ru,

ГИ, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова.

---

UDC 504.064.36:574

**ASSESSMENT OF THE STATE OF ENVIRONMENT OF THE POOL OF THE STREAM MORGOGOR**

Pesterev A.P.<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor,  
e-mail: pesterev.a@mail.ru,

Chemezov E.N.<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Chair,  
e-mail: prombez2011@mail.ru,

<sup>1</sup> Mining Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov,  
678015, Yakutsk, Russia.

---

*The assessment of a state of environment together with system of supervision represents environmental monitoring that in turn is means of information support of process of preparation and adoption of administrative decisions. In article results of environmental monitoring of a state of environment in the conditions of production of loose diamond fields are given in the Arctic zone.*

*Key words: environment, environmental monitoring, database.*

**REFERENCES**

1. Pesterev A.P. *Nauka i obrazovanie*. 2011, no 4(64), pp. 51–54.

2. Perel'man A.I. *Geokhimiya* (Geochemistry), Moscow, Vysshaya shkola, 1989, 528 p.

3. *Okhrana prirody. Pochvy. Trebovaniya k okhrane plodorodnogo sloya pochvy pri proizvodstve zemel'nykh rabot. GOST 17.4.3.03-85* (Conservation. Soils. Requirements to protection of a fertile layer of earth by production of land works, State Standart 17.4.3.03.-85), Moscow, Standarty, 2008, 3 p.

4. *Zemel'nyy kodeks RF ot 25 oktyabrya 2001 goda № 137-FZ (v red. Federal'nykh zakonov ot 18.10.2007 № 230-FZ)* (Land Code of the Russian Federation of 25.10. 2001 no. 137-FZ), Moscow, 2001.

5. Pesterev A.P. *Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta imeni M.K. Ammosova*. 2013, no 3, pp. 10–17.

