

*Галина Александровна ПЕТУХОВА —  
доцент кафедры экологии и генетики,  
кандидат биологических наук;  
Любовь Ивановна БЕРЕЗИНА —  
студентка биологического факультета*

УДК 681.3.574.3.575.224

## **ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-ЯГУНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ**

*АННОТАЦИЯ. Исследования проводили на нефтезагрязненных участках Южно-Ягунского месторождения (Когалым), различающихся по технологии проведения рекультивационных мероприятий. На природных и модельных растительных и животных организмах показано улучшение состояния биоты после рекультивации. Однако полной нормализации жизнедеятельности организмов не наблюдалось.*

*With an application of different types of recultivation procedures oil polluted spots of the Yuzhno-Yagunsky oil field (Kogalym city area) were compared. The authors demonstrate using nature and model plant and animal species that the indicators for biota state improved after the recultivation. Yet, however, complete recovery from the anthropogenic stress was not revealed.*

Ханты-Мансийский автономный округ по своему экономическому потенциалу входит в первую десятку субъектов Российской Федерации и занимает первое место по добыче нефти. Объем нефти, извлекаемой из недр, составляет около 58% от всей добываемой в России. В отраслевой структуре промышленной продукции округа нефтедобывающая промышленность составляет 80,5%, газоперерабатывающая — 5,6%. ХМАО, являясь основным поставщиком нефти и газа, испытывает наибольшие воздействия на природную среду округа [1]. Значительному повреждению подверглись леса, являющиеся главным стабилизатором среды. Вызвано это тем, что почти все месторождения нефти расположены на землях лесного фонда. Ежегодно для геологоразведочных работ, под промышленные объекты и коммуникации нефтегазового комплекса предоставляются десятки тысяч гектаров земель лесного фонда с обязательной вырубкой произрастающих на них насаждений. Пропорционально потере покрытых лесом площадей уменьшаются древесные, ягодно-грибные, охотничье-промысловые и другие лесные ресурсы [2, 3, 4]. Проблема, связанная с рекультивацией нефтезагрязненных и нарушенных иными способами земель округа очень актуальна. По официальным данным, ежегодно в округе загрязняется нефтью в среднем более 200 га (от 108 га в 1999 г. до 391 га в 1994 г.). По экспертным оценкам Тюменской ЛОС, общее количество загрязненных земель на территории округа составляет 40 тыс. га. По другим оценкам, нефтегазозагрязненных земель около 5–20 тыс. га. На сегодняшний день низкое качество рекультивации нефтезагрязненных земель еще остается проблемой для территории округа [5].

В связи с этим целью нашей работы было изучение влияния грунта, загрязненного нефтью с разными сроками разлива и в зависимости от способов рекультивации, на различные растительные и животные организмы.

### **Материал и методы исследования**

Эксперименты проводили в окрестностях г. Когалым на Южно-Ягунском месторождении. Для наблюдений были выбраны следующие участки: 1) старый разлив 1997 года, нерекультивированный; 2) молодой разлив 28.08.2002 г., нерекультивированный. Нефтепродуктов в почве (усредненная проба) = 554000 мг/кг;

3) старый разлив 1997 г. с рекультивацией. Масса разлива нефти 0,7 тонн. Степень загрязнения сильная, равномерная. Применяемая технология рекультивации: откачка нефтяной эмульсии, отторфовка, внесение биопрепарата ХПЦ 001, внесение удобрений, посев многолетних трав; 4) молодой разлив с рекультивацией 02.09.02 г. Усредненная проба нефтепродуктов (норма не более 1000 мг/кг) = 274 мг/кг; 5) молодой разлив, рекультивированный 28.05.02 г. после обработки болотоходом (Болотоход — машина, предназначенная для разрыхления почвы и внесения минеральных удобрений и семян. Создана на базе трактора МТЗ-82 «Беларусь» ЦБПОБНО, производство — г. Когалым).

С этих участков была взята осока прибрежная, у которой изучали морфометрические показатели (длина и количество корней, длина и ширина листьев, длина стебля). Со взятыми пробами грунта с исследуемых участков проводили эксперимент в лабораторных условиях. В качестве лабораторных тест-объектов использовали редис и кострец. На 3, 7, 10 и 20 дни анализировали всхожесть и выживаемость растений. У традесканции после 20 дней роста в пробах загрязненного грунта анализировали количество и длину корней, количество и длину междоузлий, длину побега, количество, длину и ширину листьев, массу зеленой части растений. В экспериментах на моллюсках учитывали выживаемость, двигательную активность, вес отдельных частей тела, концентрацию каротиноидов в мягком теле и количество зольных веществ в раковинах животных после содержания в воде над загрязненным грунтом.

#### *Результаты исследований и их обсуждение*

Проведенные исследования влияния грунта, загрязненного нефтью с Южно-Ягунского месторождения, на растительные и животные организмы показали следующее.

Грунт со старого разлива нефти без рекультивации (табл. 1) вызывал снижение ряда морфометрических показателей осоки береговой и традесканции белоцветковой (длины корней, листьев, стеблей), некоторых морфометрических показателей (длина зеленой части) и показателей выживаемости семян редиса и костреца. Снижалась концентрация пигментов фотосинтеза в листьях осоки, концентрация каротиноидов в мягком теле моллюсков. У моллюсков снижалась двигательная активность.

После рекультивации старого нефтяного разлива происходит незначительное снижение проявляемого грунтом токсического эффекта у растений (увеличивается всхожесть семян редиса и костреца; увеличивается концентрация пигментов фотосинтеза у осоки). У моллюсков степень выраженности токсического эффекта у рекультивированных и нереккультивированных старых нефтеразливов практически одинакова.

Грунт с молодого нереккультивированного разлива нефти оказывал сильно выраженный токсический эффект на морфо-физиологические показатели растений, блокировал всхожесть семян редиса и костреца, снижал выживаемость моллюсков и изменял большинство показателей их жизнедеятельности (вес отдельных частей тела, двигательную активность, количество каротиноидов в мягком теле, количество органических и минеральных веществ в раковине и мягком теле).

Стандартные способы рекультивации молодого нефтяного разлива приводят к некоторому улучшению показателей жизнедеятельности растений и животных. Однако полного восстановления данных показателей до уровня контроля не наблюдается.

Использование нового метода рекультивации с помощью болотохода по отдельным показателям улучшает жизнедеятельность растений (длина корней и листьев, всхожесть семян) и животных (двигательная активность и масса животных), контактирующих с тестируемым грунтом. Однако степень загрязненности грунта остается достаточно высокой и лишь по небольшому числу показателей растительные и животные организмы достигают показателей интактных организмов.

Таким образом, поставленные эксперименты показали, что нефтяное загрязнение отрицательно сказывается на растительных организмах. Используемые методы рекультивации могут существенно различаться по своей эффективности и

Таблица 1

**Некоторые морфо-физиологические показатели растений и животных при действии тестируемых проб грунта**

Показатели	Варианты эксперимента					
	Контроль	О1 (старый, нерекультивир. разлив)	О2 (молодой нерекультивир. разлив)	О3 (старый, рекультивир. разлив)	О4 (молодой разлив с рекультивацией)	О5 (молодой с рекультивац. болотоходом)
<b>Осока</b>						
Длина корней (СМ)	25,6±1,04	18,4±0,71*	7,31±0,32*	19,8±0,38**	8,7±0,38*	17,3±0,37*
Кол-во корней	25,6±1,04	18,4±0,71*	7,31±0,32*	19,8±0,38*	8,7±0,38*	17,3±0,37*
Длина стебля	41,6±1,85	33,5±1,42*	28,8±0,25*	35,0±1,24*	29,4±0,31*	30,3±0,19*
Кол-во листьев	7,3±0,15	6,3±0,19*	5,40±0,13*	6,9±0,16	5,2±0,14*	6,9±0,16
Длина листа	18,4±0,27	16,2±0,36*	15,3±0,20*	15,9±0,32*	15,9±0,23*	14,1±0,31*
<b>Традесканция</b>						
Кол-во корней	9,6±0,35	7,73±0,30*	3,66±0,15	8,53±0,30*	5,60±*	5,80±0,20*
Длина корня	11,6±0,35*	8,26±0,35*	4,11±0,20*	10,4±0,25*	6,88±0,17*	7,46±0,23*
Длина стебля	9,19±0,22	6,41±0,17*	5,24±0,07*	8,49±0,16*	6,53±0,21*	7,41±0,20*
Кол-во листьев	3,93±0,18	3,53±0,16	3,13±0,09*	4,00±0,16	3,33±0,12*	3,46±0,13*
Длина листа	5,53±0,22	4,52±0,13*	3,91±0,15*	5,24±0,24	4,47±0,21*	5,38±0,20
<b>Редис</b>						
Длина корня (см)	2,0±0,32	2,4±0,35	0,0±0,18*	2,2±0,38	1,5±0,51	2,3±0,44
Кол-во корней (шт)	4,2±0,24	3,7±0,36	0,0±0,18*	3,5±0,32	3,0±0,45*	3,2±0,58
Длина зеленой части (см)	6,3±0,52	3,5±0,29*	0,0±0,18*	3,9±0,20*	2,5±0,25*	2,3±0,29*
<b>Кострец</b>						
Длина корня (см)	6,4±0,68	5,4±0,36	0,0±0,18*	5,2±0,47	3,8±0,27*	3,5±0,26*
Кол-во корней (шт)	3,7±0,23	3,2±0,36	0,0±0,18*	3,2±0,32	3,2±0,37*	2,6±0,24*
Длина зеленой части (см)	6,4±0,40	5,3±0,30*	0,0±0,18*	5,0±0,35*	3,8±0,41*	3,1±0,39*
<b>Моллюски</b>						
Выживаемость (%)	90,0 ± 3,74	90,0 ± 3,74	50,0±1,91*	100 - 0,26*	80,0±3,33	70,0±2,83*
Двигат. активн.	15,5±2,02	10,5±1,30*	3,0±0,58*	14,0±1,73	8,0±0,00*	9,0±1,15*
Концентрац. каротиноидов (мг)	8,7±0,86	6,7±0,490*	8,4±0,86	5,15±0,07*	6,1±0,40*	8,5±2,99

окупаемости. Следует продолжить исследования по оценке качества почв, подвергнутых рекультивации разными способами для того, чтобы выяснить наиболее эффективные способы очистки почвы от нефтяного загрязнения и восстановления ее качества и плодородия.

### Выводы

1. Степень токсичности грунта, загрязненного нефтью в результате ее разлива, зависит от возраста нефтяного разлива, способа рекультивации и вида организмов, используемых для биотестирования.

2. Наиболее чувствительными к нефтяному загрязнению грунта являются растения, собранные с загрязненной территории.

3. Рекультивационные мероприятия в местах разлива нефти улучшают состояние биоты, но не приводят к полному восстановлению всех показателей жизнедеятельности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор: О состоянии окружающей среды ХМАО в 2000 г. Нижневартовск, 2000. 216 с.
2. Гашев С. Н., Гашева М. Н. О необходимости экологического нормирования нефтяного загрязнения лесных почв Западной Сибири // В сб.: Экология нефтегазового комплекса. М., 1998. С. 134–135.
3. Казанцева М. Н. Биологическая рекультивация нефтезагрязненных земель в условиях тюменской зоны. М., 1994. 148 с.
4. Чижов Б. Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень, 1988. 141 с.
5. Обзор: Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды. Тюмень, 2001. 214 с.