

УДК 612.017.2

И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев
Нижневартовск, Россия

ФАКТОРЫ РИСКА СНИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К КИСЛОРОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Аннотация. Проведена оценка устойчивости организма студентов, проживающих в условиях Среднего Приобья, к гипоксическим состояниям. Для оценки кислородной обеспеченности организма и устойчивости респираторной системы к гипоксемии были проведены функциональные пробы: нагрузка с задержкой дыхания после вдоха (проба Штанге) и после выдоха (проба Генчи). В результате анкетирования были определены дополнительные к климатогеофизическим факторы риска кислородной недостаточности организма, среди них: курение, наличие хронических заболеваний органов дыхания, гиподинамия. Отмечены гендерные различия в функциональной устойчивости респираторной системы к гипоксемии, показатели юношей были значимо выше, чем у девушек. Среднее значение задержки дыхания при выполнении пробы Генчи у юношей – $39,5 \pm 1,08$ секунд, пробы Штанге – $51,9 \pm 1,12$ секунд, что значимо выше, чем у девушек, показатели которых $30,7 \pm 1,67$ и $43,7 \pm 1,05$ секунд соответственно. Неудовлетворительные показатели нагрузки с задержкой дыхания согласно функциональной пробе Генчи были выявлены у 45% студенток и 26% их ровесников противоположного пола. Неудовлетворительный результат нагрузочной пробы Штанге показали 40,4% девушек и 28,9% юношей. У курящих студентов и обследуемых с недостаточной двигательной активностью была выявлена низкая устойчивость к кислородной недостаточности. Более 45% обследованных молодых людей, дополнительно занимающихся физической культурой, могут перенести состояние гипоксемии без существенных неблагоприятных изменений со стороны респираторной системы.

Ключевые слова: кислородная недостаточность; устойчивость к гипоксии; респираторная система.

Сведения об авторах: Погоньшева Ирина Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии; Погоньшев Денис Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии.

Место работы: Нижневартовский государственный университет.

Контактная информация: 628600, г. Нижневартовск, ул. Дзержинского, д. 11, каб. 231; тел.: 3466576830. E-mail: d.pogonyshev@mail.ru.

С первых публикаций, посвященных изучению уровня адаптации населения пришлых популяций на Крайнем Севере и приравненных к нему территориях [5], авторы отмечают формирование своеобразного состояния, характеризующегося появлением признаков хронической кислородной недостаточности неясного генеза [1; 2; 6; 7; 8; 9].

Пребывание человека в условиях Севера сопровождается воздействием комплекса неблагоприятных климатогеофизических факторов, которые увеличивают функциональную нагрузку на организм. В настоящее время известно, что успешная жизнедеятельность человека в экстремальных условиях среды во многом зависит от способности его организма мобилизовать важнейшие гомеостатические механизмы адапта-

ции, а также от резервов этих механизмов во времени [7; 8; 9].

Среди гипокомфортных факторов Севера выделяют следующие группы внешних причин, вызывающих значительное напряжение органов дыхания человека и способствующих появлению дисфункций респираторной системы: реальные факторы с выраженным воздействием (влияние низких температур на верхние дыхательные пути, трахею и бронхи, охлаждение поверхности лица, комбинация низких температур и сильных ветров, а также техногенное загрязнение атмосферного воздуха северных городов); реальные факторы с неясным механизмом действия на дыхательную систему (изменчивость метеоэлементов погоды, экзогенная флюктуирующая гипоксия Севера, геомагнитные возмущения) и гипотетические факторы (униполяр-

ная положительная аэроионизация, возможное снижение окислительного потенциала атмосферного кислорода) [4].

Среди факторов окружающей природной среды, неблагоприятно воздействующих на организм человека, есть те, от которых есть возможность себя защитить (например, холод), и те, обезопасить себя от которых достаточно затруднительно. К последним относятся факторы электромагнитной природы, перепады атмосферного давления, гипоксия высоких широт, измененный фотопериодизм.

Затруднение дыхания на Севере ощущает большинство северян. Несмотря на имеющиеся данные исследований о фактически нормальном содержании кислорода в атмосферном воздухе высоких широт, распространено мнение о нехватке кислорода в воздушной среде Севера. По данным В.И. Хаснулина и др. (2004), парциальное давление кислорода на Земле снижено в высокогорье и не характерно для северных широт. Лишь в Центральной Антарктиде гипоксия связана с расположением полярных станций на высоте 4000 м над уровнем моря. На Севере же таких горных вершин нет, парциальное давление кислорода немного меняется лишь от смены атмосферных фронтов и мало отличается от других регионов планеты. Гипоксия на Севере носит характер метаболический и связана с нарушением активности дыхательных ферментов под действием экстремальных метеорофизических факторов [9].

В высоких широтах происходят адаптивные сдвиги, направленные на приспособление к кислородной недостаточности. По данным Б.Т. Величковского (2013), основная причина снижения содержания кислорода в артериальной крови – гипоксемии – в условиях Севера заключается в нарушении диффузии газов (кислорода и углекислого газа) через альвеолярно-капиллярную мембрану легких. На снижение гипоксемии направлены практически все компенсаторные механизмы респираторной системы [3].

Целью исследования явилась оценка устойчивости организма студентов, проживающих в условиях Севера, к гипоксическим состояниям. В исследовании принимали участие студенты Нижневартковского государственного университета (НВГУ) в количестве 80 человек. Возраст обследуемых находился в пределах от 18 до 21 года.

В результате анкетирования студентов были выявлены дополнительные к климатогеофизическим факторы риска кислородной недостаточности, среди них: курение, наличие хронических заболеваний органов дыхания, диагностированных врачом, гиподинамия. Анализ анкетных данных обследуемых студентов представлен на рисунке 1. Среди обследуемых студентов 40,4% девушек и 47,3% юношей курят, 23,8% студенток и 5,26% их сверстников на момент исследования уже имели хронические заболевания органов дыхания, 64,3% девушек и 52,7% молодых людей находились в состоянии гиподинамии.

Для оценки кислородной обеспеченности организма и устойчивости респираторной системы студентов к гипоксическим состояниям были проведены функциональные пробы: нагрузка с задержкой дыхания после вдоха (проба Штанге) и после выдоха (проба Генчи).

В результате проведенного функционального тестирования по пробе Генчи была определена устойчивость к гипоксемии у обследуемых молодых людей (рис. 2). Результат считался хорошим, если обследуемый смог задержать дыхание на время более 40 секунд; удовлетворительным – до 35–39 секунд; неудовлетворительным – менее 30 секунд.

Выявлены гендерные различия в функциональной устойчивости респираторной системы. Среднее значение показателей пробы Генчи у юношей – $39,5 \pm 1,08$ с, что значительно выше, чем у девушек ($30,7 \pm 1,67$ с).

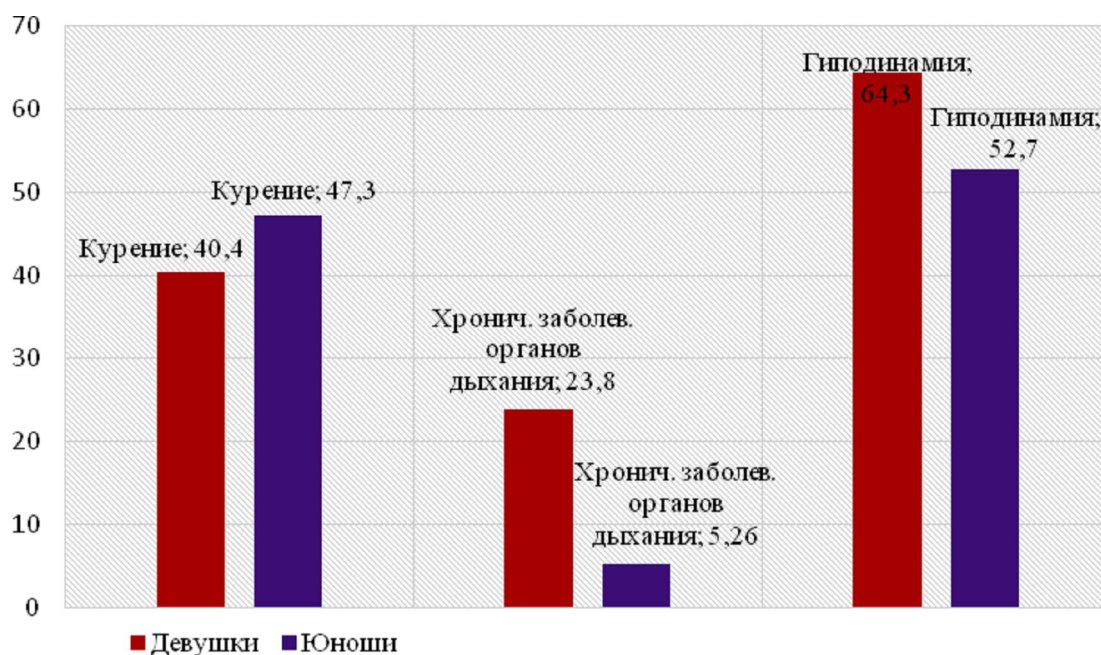


Рис. 1. Характеристика студентов в зависимости от выявленных факторов риска дисфункций системы органов дыхания, (%)

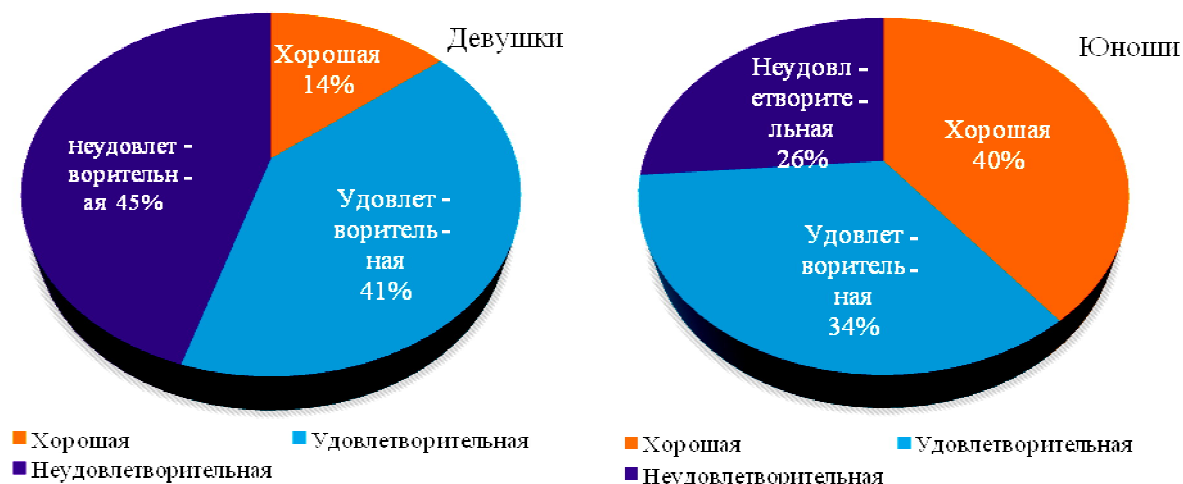


Рис. 2. Устойчивость к кислородной недостаточности у студентов (проба Генчи), %

У 14,2% девушек и 39,4% юношей отмечались хорошие показатели задержки дыхания. Удовлетворительный результат показали 40,6% студенток и 34,3% их сверстников противоположного пола. Неудовлетворительные показатели нагрузки по пробе Генчи были выявлены у 45,2% девушек и 26,3% юношей. Результаты функциональной пробы с задержкой дыхания

после выдоха свидетельствуют, что мужской организм более устойчив к факторам риска дисфункций респираторной системы, и кислородная недостаточность вызовет в нем менее значимые неблагоприятные функциональные изменения.

Результаты, показывающие влияние дополнительных факторов на устойчивость к гипоксии, отражены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние факторов на устойчивость к гипоксии (проба Генчи), %

Оцениваемый фактор	Хорошая	Удовлетворительная	Неудовлетворительная
Курение	28,5	28,7	42,8
Дополнительная физическая нагрузка	45,4	39,5	15,1
Заболевания органов дыхания	25	33,4	41,6

У курящих студентов хороший результат пробы Генчи отмечался в 28,5% случаев, удовлетворительный – у 28,7%, неудовлетворительный – у 42,8% обследуемых.

Среди молодых людей, регулярно занимающихся физкультурой, хороший результат показали 45,4% обследуемых, удовлетворительный и неудовлетворительный – 39,5 и 15,1% соответственно. У 25% обследуемых, имеющих хронические заболевания органов дыхания, отмечались хорошие показатели, неудовлетворительные – у 41,6% студентов, удовлетворительные – в 33,4% случаев. Полученные результаты подтверждают неблагоприятное влияние гиподинамии, курения, дисфункций дыха-

тельной системы на устойчивость организма к гипоксемии.

Вторым этапом экспериментального исследования была функциональная диагностика устойчивости респираторной системы к гипоксемии с помощью пробы Штанге. Результат считался хорошим, если исследуемый смог задержать дыхание на время более 50 секунд; удовлетворительным – в диапазоне 40–49 секунд; неудовлетворительным – менее 39 секунд. Результаты пробы Штанге представлены на рисунке 3.

Среднее значение показателей пробы Штанге у юношей – $51,9 \pm 1,12$ с, что значительно выше, чем у девушек ($43,7 \pm 1,05$ с).

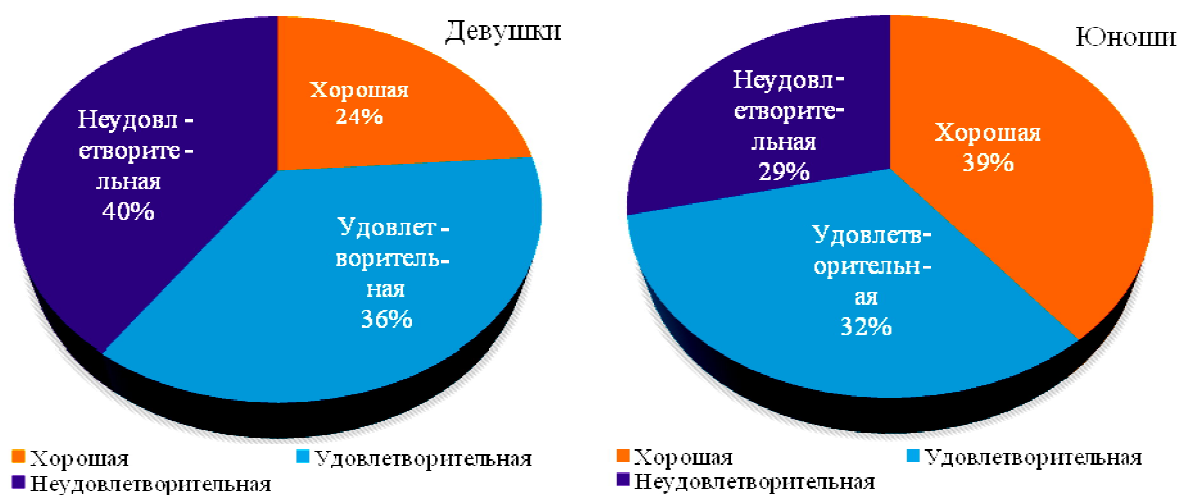


Рис. 3. Устойчивость к кислородной недостаточности у студентов (проба Штанге), %

У 23,8% девушек и 39,4% юношей отмечались хорошие показатели согласно пробе Штанге. Удовлетворительный результат показали 35,8% студенток и 31,7% их сверстников противоположного пола. Неудовлетворительные показатели нагруз-

ки с задержкой дыхания на вдохе были выявлены у 40,4% девушек и 28,9% юношей.

Результаты, показывающие влияние выявленных факторов на устойчивость к гипоксии (проба Штанге), отражены в таблице 2.

У курящих студентов была выявлена низкая устойчивость к кислородной недостаточности. Хороший результат функцио-

нальной пробы Штанге имели лишь 34,2%, неудовлетворительный – 42,9% обследуемых.

Таблица 2

Влияние факторов на устойчивость к гипоксии (проба Штанге), %

Оцениваемый фактор	Хорошая	Удовлетворительная	Неудовлетворительная
Курение	34,2	22,9	42,9
Дополнительная физическая нагрузка	45,5	48,4	6,1
Заболевания органов дыхания	16,6	41,8	41,6

Среди молодых людей, имеющих заболевания органов дыхания, хорошие параметры нагрузочной пробы были выявлены у 16,6%, неудовлетворительные показали 41,6% обследуемых. У студентов с достаточной физической активностью нормальный результат отмечался у 45,5%, неудовлетворительный – в 6,1% случаев.

Приверженность к здоровому образу жизнедеятельности повышает качество жизни и нормализует функциональные показатели организма студентов. Более 45% обследованных молодых людей, дополнительно занимающихся физкультурой, могут перенести состояние кислородной недостаточности без существенных неблагоприятных изменений со стороны респираторной системы. Даже у студентов с хроническими заболеваниями органов дыхания, но не подверженных гиподинамии, устойчивость к гипоксии была сформирована лучше, чем у их сверстников, имеющих недостаток двигательной активности.

Таким образом, среди обследованных студентов НВГУ менее половины имеют

нормальную устойчивость к гипоксемии. Представители значительной группы обследуемых в экстремальных условиях, при кислородной недостаточности не смогут быстро адаптироваться и будут испытывать дисфункции различной степени тяжести.

Студентам, имеющим неудовлетворительные показатели устойчивости респираторной системы к гипоксическим состояниям, можно порекомендовать: увеличение двигательной активности (в результате физических упражнений в организме вырабатывается больше гормона эритропоэтина, который регулирует эритропоэз); профилактическое применение адаптогенов, антиоксидантов и антигипоксантов, повышающих устойчивость организма к гипоксическим условиям; оксигенотерапию (кислородные коктейли); рациональное, полноценное питание как профилактику анемии; исключение вредных привычек (алкоголь, курение, длительное времяпровождение за компьютером).

ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. – М., 1985.
2. Бобров Н.И., Ломов О.П., Тихомиров В.П. Физиолого-гигиенические основы акклиматизации человека на Крайнем Севере. – Л., 1979.
3. Величковский Б.Т. Причины и механизмы низкого коэффициента использования кислорода в легких человека на Крайнем Севере [Электронный ресурс] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 2–2 (90). – С. 97–101. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/> (дата обращения: 05.06.2015).
4. Гудков А.Б., Попова О.Н. Внешнее дыхание человека на Европейском Севере: Моногр. Изд. 2-е, испр. и доп. – Архангельск, 2012.
5. Данишевский Г.М. Акклиматизация человека на Севере (С очерком краевой патологии и гигиены). – М., 1955.

6. Марачев А.Г. Циркумпольярный гипоксический синдром и его диагностические критерии // Региональные особенности здоровья жителей Заполярья. – Новосибирск, 1983. – С. 98–102.
7. Соловьев В.С., Погоньшева И.А., Овечкина Е.С., Погоньшев Д.А. Экология человека: Моногр. – Ханты-Мансийск, 2008.
8. Соловьев В.С., Погоньшева И.А., Погоньшев Д.А., Соловьева С.В. Адаптация человека в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: Моногр. – Ханты-Мансийск, 2010.
9. Хаснулин В.И., Вильгельм В.Д., Воевода М.И., Зырянов Б.Н., Селятицкая В.Г. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения ХМАО: Методическое пособие. – Новосибирск, 2004.

REFERENCES

1. Avtsyn, A.P., Zhavoronkov, A.A., Marachev, A.G., Milovanov, A.P. Patologiya cheloveka na Severe [Pathology of people living in the North]. Moscow, 1985. (In Russian).
2. Bobrov, N.I., Lomov, O.P., Tikhomirov, V.P. Fiziologo-gigienicheskiye osnovy akklimatizatsii v legkikh cheloveka na Krajnem Severe [Physiological and hygienic basics of human acclimatization in the Far North: Electronic resource]. Leningrad, 1979. (In Russian).
3. Velichkovsky, B.T. Prichiny i mekhanizmy nizkogo koeffitsienta ispolzovaniya kisloroda v legkikh cheloveka na Krajnem Severe [The causes and mechanisms of low oxygen level in the lungs of people living in the Far North: Electronic resource] // Bulletin VSNTs SO RAMN. 2013. № 2–2 (90). P. 97–101. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/> (Accessed on June 05, 2015). (In Russian).
4. Gudkov, A.B., Popov, O.N. Venshneye dykhanye cheloveka na Evropejskom Severe: monographiya [External breathing of people living in the European North: A monographic study]. 2nd ed., rev. and add. Arkhangelsk, 2012. (In Russian).
5. Danishevsky, G.M. Akklimatizatsiya cheloveka na Severe (A ocherkom kraevoy patologii i gigieny [Acclimatization of people to the North (With an essay on regional pathology and of hygiene practices)]. Moscow, 1955. (In Russian).
6. Marachev, A.G. Tsimkumpolyarny gipoksichesky sindrom i ego diagnosticheskiye kriterii [Circumpolar hypoxic syndrome and its diagnostic criteria]// Regionalnye osobennosti zhiteley Zapolyariya. Novosibirsk, 1983. P. 98–102. (In Russian).
7. Solovyov, V.S., Pogonysheva, I.A., Ovechkin, E.S., Pogonyshev, D.A. Ekologiya cheloveka: Monogr. [Human Ecology: A monographic study]. Khanty-Mansiysk, 2008. (In Russian).
8. Solovyov, V.S., Pogonysheva, I.A., Pogonyshev, D.A., Solovieva, S.V. Adaptatsiya cheloveka b usloviyakh Khanty-Mansijskogo avtonomngo okruga – Yugry: Monogr. [Adaptation of humans in Khanty-Mansiysk Autonomous District - Yugra: A monographic study]. Khanty-Mansiysk, 2010. (In Russian).
9. Khasnulin, V.I., Wilgelm, V.D., Voevoda, M.I., Zyryanov, B.N., Selyatitskaya, V.G. Mediko-ekologicheskiye osnovy formirovaniya, lecheniya i provilaktiki zabolevaniy u korenного naseleniya KHMAO: Metodicheskoye posobyе [Medical and environmental bases for the development, treatment and prevention of diseases among indigenous people of Khanty-Mansiysk Autonomous District - Yugra: A textbook of methodics]. Novosibirsk, 2004. (In Russian).

*I.A. Pogonysheva, D.A. Pogonyshev
Nizhnevartovsk, Russia*

RISK FACTORS OF LOW RESISTANCE TO HYPOXIA AMONG STUDENTS LIVING IN THE MIDDLE OB REGION

Abstract. This work evaluates human body resistance towards hypotoxic conditions of the Middle Ob region. The authors tested a group of university students to evaluate oxygen supply of the body and respiratory system resistance to hypoxia and took timed inspiratory (Stange's test) and expiratory (Genchy's test) capacity tests. The students were also asked to fill in special questionnaires to identify additional climatic risk factors of oxygen deficiency, such as smoking, chronic respiratory diseases, lack of exercise. The tests revealed gender differences in respiratory resistance to hypoxemia: values for male students were significantly higher than those for female ones. Male students' average breath holding capacity values were the following: 39.5 ± 1.08 seconds at Genchy's test, 51.9 ± 1.12 seconds at Stange's test. At the same time, female students' breath holding capacity was 30.7 ± 1.67 seconds at Genchy's test and 43.7 ± 1.05 seconds at Stange's test. Thus, values of male students are significantly higher than those of female ones. 45% female students and 26% male students had poor breath expiratory capacity, and 40.4% of girls and 28.9% of young men had poor results on Stange's inspiratory capacity test. Smoking students

and students lacking physical exercise showed low resistance to oxygen deficiency. More than 45% of the tested students engaged in additional physical exercise showed the ability to resist hypoxia without significant adverse changes in the respiratory system.

Key words: hypoxia; resistance to hypoxia; respiratory system.

About the authors: Irina Alexandrovna Pogonysheva, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor at the Department of Ecology; Denis Alexandrovich Pogonyshv, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor at the Department of Ecology.

Place of employment: Nizhnevartovsk State University.

УДК 504.064.2.001.18

*И.Ю. Усманов
Е.С. Овечкина
Р.И. Шаяхметова
Нижневартовск, Россия*

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЯНОГО ШЛАМА

Аннотация. На территории Самотлорского месторождения в настоящее время располагаются объекты, которые являются источниками распространения ряда загрязняющих веществ, из которых наиболее часто встречаются продукты нефтедобычи. Рекультивация нефтяных загрязнений и оборудование шламовых амбаров не способствуют полной их изоляции. Включение в процесс роста и развития растений загрязняющих веществ происходит через атмосферные переносы и почву.

Как показывает анализ региональных исследований, проблема изменения биогеоценозов под влиянием техногенной нагрузки волнует многих ученых. В статье представлены сведения по содержанию загрязняющих веществ в почве вблизи нефтешламового амбара на Самотлорском месторождении. Установлено, что нефтешламы, сконцентрированные в амбарах, оказывают разноплановое воздействие на окружающую среду.

Механический состав почвы определяет возможности аккумуляции нефтепродуктов и изменение ее химического состава.

Целью работы было определение загрязняющих веществ в почве и растениях, расстояния переноса.

В ходе работ были проведены исследования участка с нефтешламовым амбаром, описаны растительные сообщества и сделан химический анализ почвы и растений.

Результатом стало выявление накопления нефтепродуктов в суглинистых почвах и отсутствия следов нефтепродуктов в песчаных почвах и растениях. Косвенным признаком отрицательного влияния нефтешламового амбара стало изменение растительного покрова и состояния растений.

Согласно полученным данным, на территории, прилегающей к шламовому амбару, осадение и задержка загрязняющих веществ большей частью происходит в суглинистых и глинистых почвах. Растения, произрастающие на песке, не имеют выраженных изменений.

Ключевые слова: нефтешлам; месторождение; загрязняющие вещества; растительность; развитие растений.

Сведения об авторах: ¹Усманов Искандер Юсуфович, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, ²Овечкина Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, ³Шаяхметова Раиса Иршатовна, техник научно-исследовательской лаборатории.

Место работы: Нижневартовский государственный университет.

Контактная информация: ¹628605, г. Нижневартовск, ул. Дзержинского, д. 11, каб. 317, тел. (3466)451820; ²628605, г. Нижневартовск, ул. Ленина, д. 56, каб. 219; ³628605, г. Нижневартовск, ул. Дзержинского, д. 11, каб. 202. E-mail: ¹iskander.usmanov@mail.ru, ²pinus64@mail.ru, ³19raj83@rambler.ru.
