

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Татаринцев Сергей Александрович
аспирант

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: tatarintsev86@yandex.ru

Бармин Александр Николаевич
доктор географических наук, профессор

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: abarmin60@mail.ru

Колчин Евгений Александрович
кандидат географических наук, доцент

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: eakol4in@rambler.ru

Шуваев Николай Сергеевич
кандидат географических наук, доцент

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: shuvns@rambler.ru

Татаринцева Альбина Юрьевна
студентка

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: tatarintseva1989@mail.ru

В настоящее время на территории Российской Федерации функционирует большое количество объектов, оказывающих негативное влияние на жизнедеятельность населения. Химически опасные объекты являются наиболее опасными. Так как аварии на них могут вызвать массовое поражение людей. Данные объекты представлены в основном предприятиями пищевой, мясомолочной промышленности, хладокомбинатами, имеющими холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак, а также очистными сооружениями, использующими в качестве дезинфицирующего вещества хлор. При прогнозировании, предупреждении и ликвидации аварий на предприятиях химической промышленности для определения величины ущерба используют методики

эколого-экономического риска. Эколого-экономические аспекты функционирования природно-технических систем предприятий химической промышленности включают в себя оценку ущерба. Ущерб возникает вследствие возможного ухудшения качества природной среды из-за загрязнения в результате техногенного воздействия, вызванного несовершенством используемых технологий, авариями и т.п. Любой объект химической промышленности, входящий в техногенный массив, несет затраты, связанные с осуществлением превентивных мер по снижению риска подобного ущерба. Такие затраты принято называть «экологическими издержками общественного производства». Под ними понимаются затраты на мероприятия, снижающие выброс вредных веществ в окружающую среду (совершенствование технологий, изменение состава используемых ресурсов, строительство очистных сооружений, комплексное использование сырья и т.п.) и не снижающие выброс, но влияющие на степень распространения вредных веществ в среде (разбавление, нейтрализация, захоронение отходов, их консервация, установление санитарных зон вокруг предприятий и т.п.). Методики оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, используемые в нормативно-законодательной базе, основаны на укрупненном подходе. В данной статье показана комплексная оценка эколого-экономического риска воздействия техногенных массивов предприятий химической промышленности на окружающую среду.

Ключевые слова: техногенные массивы, экологическая опасность, техногенная опасность, приемлемый риск, нулевой риск

COMPLEX ASSESSMENT OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC RISK OF CHEMICAL COMPANY INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT

Tatarintsev Sergey A.

Post-graduate student

Astrakhan State University

1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: tatarintsev86@yandex.ru

Barmin Aleksandr N.

D.Sc. in Geography, Professor

Astrakhan State University

1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: abarmin@mail.ru

Kolchin Yevgeniy A.

C.Sc. in Geography, Associate Professor

Astrakhan State University

1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: eakol4in@rambler.ru.

Shuvaev Nikolay S.

C. Sc. in Geography, Associate Professor

Astrakhan State University

1 Shaumian sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: shuvns@rambler.ru

Tatarintseva Albina Yu.

Student

Astrakhan State University

1 Shaumian sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: tatarintseva1989@mail.ru

At present, the territory of the Russian Federation operates a large number of objects that have a negative impact on the livelihoods of the population. The most dangerous are chemically hazardous objects because of the accident they can cause massive loss of people. These objects are mostly represented by food, meat and dairy industry, cold storage facilities, have refrigeration systems, which are used as a refrigerant, ammonia, and water treatment plants, is used as disinfectant chlorine. When forecasting, prevention and elimination of accidents in the chemical industry to determine the amount of damage using techniques of ecological and economic risk. Ecological and economic aspects of the natural and technical systems the chemical industry includes the assessment of the damage that occurs due to the possible deterioration of the environment due to pollution from anthropogenic impacts caused by the imperfection of the technology used, accidents, etc. Any object of the chemical industry, part of an array of man-made, shall bear the costs related to the implementation of preventive measures to reduce the risk of such damage. These costs are called «environmental costs of social production". They are understood as the costs of measures that reduce the emission of harmful substances into the environment (improving technology, changes in the use of resources, the construction of sewage treatment plants, comprehensive utilization of raw materials, etc.) and do not reduce emissions, but affecting the degree of spread of harmful substances in the environment (dilution, neutralization, disposal of waste, conservation, establishment of buffer zones around businesses, etc.). Methodology for assessing the environmental and economic damage caused by pollution, are used in the legal and regulatory framework, based on larger-scale approach. This article shows a comprehensive assessment of environmental and economic risks of exposure to man-made arrays of chemical industry on the environment.

Keywords: technogenic arrays, environmental hazards, technological hazards, acceptable risk, zero risk

Воздействие техногенных массивов на природную среду носит глобальный характер вследствие повсеместного их распространения и низкого качества систем безопасности, защитных и рекультивационных мероприятий, производимых в районах их расположения.

В настоящее время более 5 % земной поверхности занято техногенными массивами. Площадь этих массивов ежегодно растет. Концепция экологической безопасности Российской Федерации относит предприятия химической промышленности к основным источникам техногенной и экологической опасности.

Техногенная опасность данных объектов связана с таким их состоянием, при котором возможны аварии (прорывы гидроизоляции дна и стенок хранилищ с опасными веществами, неграмотные действия персонала объектов и пр.). Становится реальной угрозой жизненно важным интересам личности (здоровье, средняя продолжительность жизни), обществу и природной среде.

Фактором опасности предлагается считать процесс, явление или его составляющие, обладающие поражающим действием. Техногенные факторы опасности служат источниками возникновения экологической опасности. Основные источники представлены на рисунке 1.

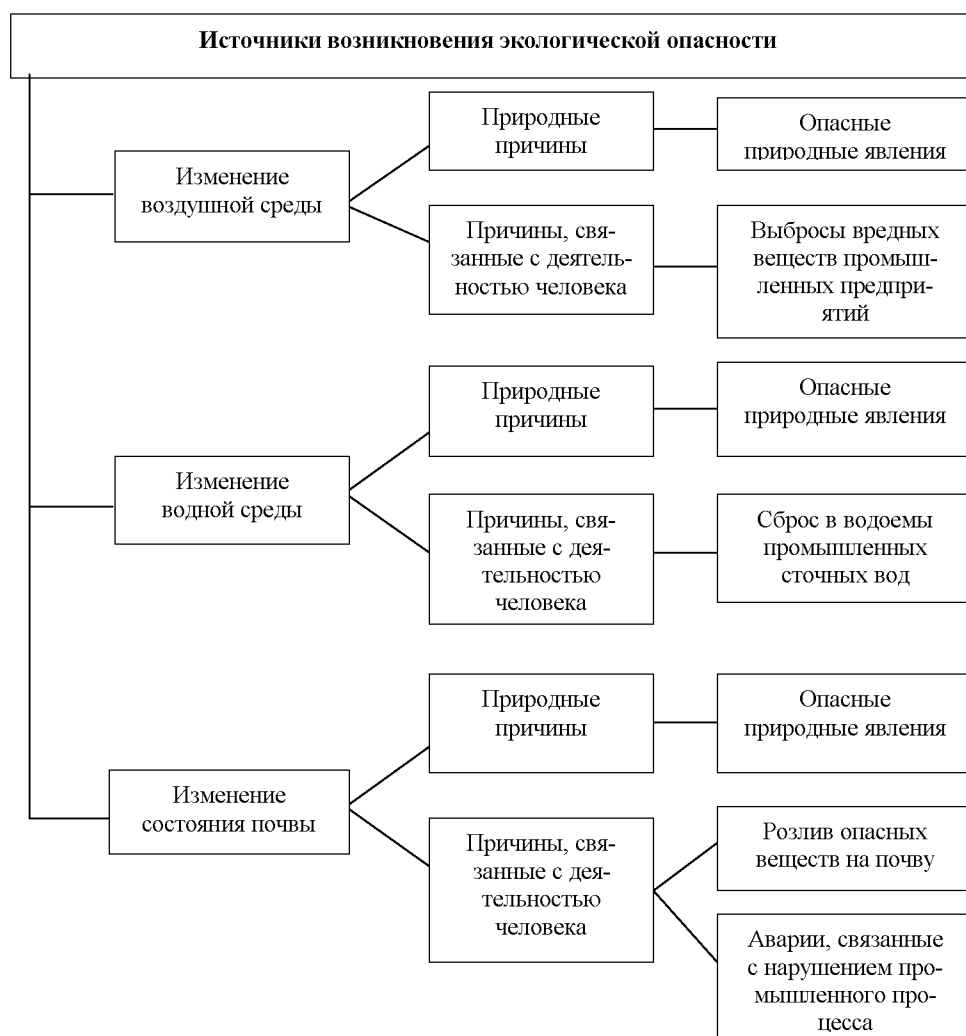


Рис. 1. Источники возникновения экологической опасности

Состояние защищенности человека и окружающей среды от воздействия техногенных массивов, т.е. техногенная безопасность этих объектов, обеспечивается с помощью определенного комплекса конструктивных и организационно-технических мероприятий, а также установления и поддержания режима химической безопасности на объекте и в санитарно-защитной зоне, расположенной вокруг объекта.

Под *безопасностью техногенного массива* предлагается понимать такое состояние потенциального источника опасности, при котором исключается или сводится к минимуму его неблагоприятное воздействие на природные объекты, а через них – и на жизненно важные интересы объектов экологической безопасности (личности, населения, компонентов природной среды). Соответственно, под *стратегией безопасности техногенных массивов* понимаются главные направления усилий по достижению установленного уровня риска – интегральной оценки техногенной и экологической опасностей.

К настоящему времени позиция обеспечения «нулевого риска» дискредитировала себя. Так как стремление к максимизации надежности промышлен-

ных объектов, в том числе и предприятий химической промышленности, чрезмерно удорожает технические системы безопасности и ведет к материальным потерям при незначительном снижении уровня техногенного риска. Данные обстоятельства ознаменовали переориентацию инженерной защиты окружающей среды от политики «нулевого риска» к политике «приемлемого риска».

Политика «приемлемого риска» предполагает учет эколого-экономических факторов и соотношения затрат и выгод от такого уровня риска, вероятность реализации или возможный ущерб от которого позволяет человеческому обществу сознательно и добровольно рисковать.

Риск техногенного воздействия является многофакторной величиной, характеризующей последствия этого воздействия. Риск исключает величину как фактического, так и возможного эколого-экономического ущерба от влияния конкретных негативных факторов с учетом вероятности их возникновения. В случаях достоверных событий величина риска эквивалентна величине ущерба.

Эколого-экономический риск воздействия техногенных массивов на природную среду R предполагается определять как сумму рисков воздействия R_{ij} на i компонент природной среды с учетом возникновения j последствий воздействия.

В качестве объектов природной среды, на которые распространяется воздействие техногенных массивов (рецепторов воздействия), выступают:

- 1) человек, воздействие техногенных массивов на которого проявляется в повышении заболеваемости и смертности;
- 2) земли, техногенное влияние на которых заключается в изъятии земельных площадей для размещения на них техногенных массивов и снижения продуктивности земельных ресурсов, прилегающих к техногенным массивам;
- 3) природные воды, которые загрязняются вследствие попадания в них загрязняющих компонентов;
- 4) атмосферный воздух, загрязняющийся вследствие пыления с поверхности техногенных массивов и газовыделения в результате химических и биологических процессов;
- 5) визуальный ландшафт, который в связи с техногенным воздействием теряет свою эстетическую ценность.

Суммарный эколого-экономический риск воздействия техногенных массивов на окружающую их среду можно рассчитать как:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n R_{ij},$$

где $R_{ij} = K_{ij}^R Y_{ij}$ – коэффициент риска техногенного воздействия на i -тый компонент природной среды с учетом возникновения j -тых последствий воздействия; Y_{ij} – эколого-экономический ущерб от возможного воздействия техногенного массива на i -тый компонент природной среды с учетом возникновения j -тых последствий воздействия:

$$Y_{ij} = W_i S_i,$$

где W_i – количественная оценка прогнозируемого размера натурального ущерба; S_i – цена i -той составляющей натурального ущерба на единицу его измерения.

Коэффициент риска определяется вероятностью возникновения j -тых последствий при воздействии на i -тый компонент природной среды в зависимости от степени уязвимости рецептора:

$$K_{ij}^B = P_{ij}^B C_i^B.$$

Вероятность возникновения негативных последствий воздействия техногенных массивов для каждого из компонентов природной среды зависит от различных групп факторов:

- 1) токсичности загрязнителей;
- 2) количества заскладированных загрязнителей;
- 3) физического состояния отходов;
- 4) мобильности загрязнителей.

На практике значение показателя P_{ij}^B рассчитывается на основании накопленных данных.

Степень уязвимости рецепторов определяется следующими факторами:

- защищенностью компонентов природной среды (природной и технической);
- расстоянием от техногенного массива;
- физико-географическими особенностями территории (роза ветров, средняя скорость времени, направление и скорость водных потоков, температура, влажность воздуха и пр.).

Расчет степени уязвимости рецептора C_i^B производится обычно на основании метода экспертных оценок.

В случае максимально возможной степени загрязнения или нарушения i -того компонента природной среды коэффициент риска равен единице. При отсутствии потенциальной возможности его загрязнения можно говорить о нулевом риске техногенного воздействия.

Величина эколого-экономического риска воздействия техногенных массивов на различные компоненты природной среды позволяет классифицировать техногенные массивы по степени их опасности:

- 1) экстремальной, выделение средств на ликвидацию последствий воздействия которых необходимо в срочном порядке;
- 2) высокой, последствия воздействия которых должны быть ликвидированы в течение ближайших 1–3 лет;
- 3) средней, в районе возможного техногенного воздействия которых должен осуществляться ежемесячный (ежеквартальный) контроль за состоянием различных компонентов природной среды и при первых признаках ухудшения ситуации должны приниматься меры по нейтрализации техногенного воздействия;
- 4) низкой, в районе возможного техногенного воздействия которых должен осуществляться ежегодный контроль за состоянием различных компонентов природной среды.

Таким образом, зная степень опасности техногенных массивов, можно определить объем ассигнований, необходимых для предотвращения или нейтрализации негативного воздействия. И в соответствии с этим объемом разработать конкретные инженерные и мониторинговые мероприятия, а также установить срок, в течение которого эти мероприятия должны быть реализованы.

Список литературы

1. Адамчук Б. И. Анализ влияния полигонов ТБО на природную среду, рекомендации по повышению экологической безопасности / Б. И. Адамчук, Е. К. Сметанюк, Д. В. Боглаенко, М. Г. Зинченко, В. П. Шапоров // Восточн-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 1 (25). – С. 24–28.
2. Бармин А. Н. Картографическое обеспечение при геоэкологическом мониторинге гидрохимической загрязненности водотоков дельты реки Волги / А. Н. Бармин, Г. З. Асанова, Р. В. Кондрашин // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2008. – № 2. – С. 58–66.
3. Бармин А. Н. Основные принципы восстановления экологического равновесия в городах / А. Н. Бармин, Е. М. Никулина, Н. С. Шуваев // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий : сборник статей III Всероссийской конференции. – Астрахань : Сорокин Роман Васильевич, 2009. – С. 142–145.
4. Бармин А. Н. Региональные экологические проблемы урбанизированных территорий в условиях техногенного воздействия : монография / А. Н. Бармин, Б. М. Насибулина, А. Г. Горбунова и другие. – Астрахань : Астраханский университет, 2008. – 156 с.
5. Бармин А. Н. Экологическое состояние и особенности воздействия техногенных нагрузок в Астраханской области / А. Н. Бармин, М. М. Иолин, Р. В. Кондрашин, Н. С. Шуваев // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 8. – С. 44–49.
6. Беляев И. И. Развитие инновационных в области безопасности техногенной, природной и социальной сфер в рамках приоритетных направлений науки и техники / И. И. Беляев, Е. В. Грацианский, В. И. Осипов и другие // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2005. – № 1. – С. 39–83.
7. Ветошкин А. Г. Техногенный риск и безопасность / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. – Пенза : Пензенский государственный университет, 2002 – 171 с.
8. Воробьев Ю. Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций / Ю. Л. Воробьев. – Москва : Деловой экспресс, 2002. – 281 с.
9. Долгин Н. Н. Природные и техногенные опасности в XXI веке и проблемные вопросы защиты населения. Научное обеспечение основных направлений их решения / Н. Н. Долгин // Информационный сборник центра стратегических исследований гражданской защиты МЧС России. – 2001. – № 8. – С. 258–268.
10. Никулина Е. М. Положительные и отрицательные стороны урбанизационного процесса / Е. М. Никулина, А. Н. Бармин, Н. С. Шуваев // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий : сборник статей III Всероссийской конференции (Астрахань, 25–26 июня 2009 г.). – Астрахань : Астраханский университет, 2009. – 196 с.
11. О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации в период до 2020 г. : распоряжение правительства РФ № 1662-р от 17.11.2008 // КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=90601>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
12. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. – Утверждены Постановлением Федерального горного и промышленного надзора России № 30 от 01.10.2001. – Москва : Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002. – 18 с.
13. Российская Федерация. О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21.07.1997 : федеральный закон № 116-ФЗ : [принят Государственной Думой 20 июня 1997 г. ; с изменениями от 7 августа 2000 г., 10 января 2003 г., 22 августа 2004 г., 9 мая 2005 г., 18 декабря 2006 г.]. – Москва, 1997.
14. Российская Федерация. Об охране окружающей среды от 10.01.2002 : федеральный закон № 7-ФЗ : [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 г. ; одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г. ; с изменениями от 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г., 18 декабря 2006 г., 26 июня 2007 г., 24 июня, 14, 23 июля, 30 декабря 2008 г., 14 марта, 27 декабря 2009 г., 29 декабря 2010 г.]. – Москва, 2002.
15. Татаринцев С. А. Современный город: техногенные угрозы жизнедеятельности – проблемы и возможности / С. А. Татаринцев, А. Н. Бармин, Е. А. Колчин, О. О. Шуваева // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 1 (48). – С. 129–138.
16. Татаринцев С. А. Техногенные опасности – угроза жизнедеятельности человека / С. А. Татаринцев, А. Н. Бармин, Е. А. Колчин, А. С. Шуваев // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 116–122.

References

1. Adamchuk B. I., Smetanyuk Ye. K., Boglaenko D. V., Zinchenko M. G., Shaporev V. P. Analiz vliyaniya poligonov TBO na prirodnyuyu sredyu, rekomendatsii po povysheniyu ekologicheskoy bezopasnosti [Analysis of the impact SHW landfills on the environment, recommendations for improving the environmental safety]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [Eastern-European Journal of Enterprises Technologies], 2013, no. 1 (25), pp. 24–28.
2. Barmin A. N., Asanova G. Z., Kondrashin R. V. Kartograficheskoe obespechenie pri geokologicheskom monitoringe gidrokhimicheskoy zagryaznenosti vodotokov delty reki Volgi [Cartographic support in geo-environmental monitoring of pollution of watercourses hydrochemical Volga delta]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geodeziya i aerofotosemka* [Proceedings of the higher Educational institutions. Surveying and aerial photography], 2008, no. 2, pp. 58–66.
3. Barmin A. N., Nikulina Ye. M., Shuvaev N. S. Osnovnye printsipy vosstanovleniya ekologicheskogo ravnovesiya v gorodakh [Basic principles of ecological restoration of equilibrium in the cities]. *Ekologicheskije problemy prirodnykh i urbanizirovannykh territoriy : sbornik statey III Vserossiyskoy konferentsii* [Environmental problems of natural and urbanized areas. Proceedings of III All-Russian Conference], Astrakhan, Sorokin Roman Vasilevich Publ., 2009. 196 p.
4. Barmin A. N., Nasibulina B. M., Gorbunova A. G., et al. *Regionalnye ekologicheskije problemy urbanizirovannykh territoriy v usloviyakh tekhnogenmogo vozdeystviya* [Regional environmental problems of urban areas in terms of man-made effects], Astrakhan, Astrakhan State University Publ. House, 2008. 156 p.
5. Barmin A. N., Iolin M. M., Kondrashin R. V., Shuvaev N. S. Ekologicheskoe sostoyanie i osobennosti vozdeystviya tekhnogennykh nagruzok v Astrakhanskoj oblasti [Ecological status and characteristics of the impact of man-made loads in the Astrakhan region]. *Bezopasnost zhiznedeyatelnosti* [Life Safety], 2008, no. 8, pp. 44–49.
6. Belyaev I. I., Gratsianskiy Ye. V., Osipov V. I., et al. Razvitie innovatsionnykh v oblasti bezopasnosti tekhnogennoy, prirodnoy i sotsialnoy sfer v ramkakh prioritnykh napravleniy nauki i tekhniki [Development of innovative technological security, natural and social spheres within the priority areas of science and technology]. *Problemy bezopasnosti i chrezvychaynykh situatsiy* [Security Problems and Emergencies], 2005, no. 1, pp. 39–83.
7. Vetoshkin A. G., Tarantseva K. R. *Tekhnogennyy risk i bezopasnost* [Technogenic risk and safety], Penza, Penza State University Publ. House, 2002. 171 p.
8. Vorobev Yu. L. *Osnovy formirovaniya i realizatsii gosudarstvennoy politiki v oblasti snizheniya riskov chrezvychaynykh situatsiy* [Bases of formation and implementation of state policy in the field of emergency situation risk reducing], Moscow, Delovoy ekspress Publ., 2002, 281 p.
9. Dolgin N. N. Prirodnye i tekhnogennye opasnosti v XXI veke i problemnye voprosy zashchity naseleniya. Nauchnoe obespechenie osnovnykh napravleniy ikh resheniya [Natural and technological hazards in the XXI century and the problematic issues of protection of the population. Scientific support of the main directions of their solutions]. *Informatsionnyy sbornik tsentra strategicheskikh issledovaniy grazhdanskoj zashchity MChS Rossii* [Proceedings of the Center for Strategic Studies of Civil Protection Russian Emergencies Ministry], 2001, no. 8, pp. 258–268.
10. Nikulina Ye. M., Barmin A. N., Shuvaev N. S. Polozhitelnye i otritsatelnye storony urbanizatsionnogo protsessa [Positive and negative aspects of urbanization process]. *Ekologicheskije problemy prirodnykh i urbanizirovannykh territoriy : sbornik statey III Vserossiyskoy konferentsii* (Astrakhan, 25–26 iyunya 2009 g.). [Environmental problems of natural and urbanized areas. Proceedings of III All-Russian Conference], Astrakhan, Astrakhan University Publ. House, 2009, 196 p.
11. On the concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation in the period up to 2020. Disposal of the Government of the Russian Federation no. 1662-r of 17.11.2008. *KonsultantPlus* [ConsultantPlus]. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=90601>.
12. RD 03-418-01. Guidelines for risk analysis of hazardous production facilities. Approved by the decision of the Federal Mining and Industrial Supervision of Russia no. 30 of 01.10.2001. Moscow, State Unitary Enterprise "Scientific and Technical Center for Industrial Safety Gosgortekhnadzor Russia" Publ., 2002. 18 p.
13. Russian Federation. On industrial safety of hazardous production facilities from 21.07.1997. Federal Law no. 116-FZ. Adopted by the State Duma on June 20 1997, amended on August 7 2000, January 10 2003, August 22 2004, May 9 2005, December 18 2006. Moscow, 1997.
14. Russian Federation. On Environmental Protection from 10.01.2002. Federal Law no. 7-FZ. Adopted by the State Duma on December 20 2001, approved by Federation Council December 26 2001,

amended on August 22, December 29 2004, May 9, December 31 2005, December 18 2006, June 26 2007, June 24 14, July 23, December 30 2008, March 14, December 27 2009, December 29 2010. Moscow, 2002.

15. Tatarintsev S. A., Barmin A. N., Kolchin Ye. A., Shuvaeva O. O. Sovremennyy gorod: tekhnogennyye ugrozy zhiznedeятelности – problemy i vozmozhnosti [The modern city: technogenic threats to life – challenges and opportunities]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2013, no. 1 (48), pp. 129–138.

16. Tatarintsev S. A., Barmin A. N., Kolchin Ye. A., Shuvaev A. S. Tekhnogennyye opasnosti – ugroza zhiznedeятelности cheloveka [Technogenic hazards – a threat to human life]. *Yestestvennyye nauki* [Natural Sciences], 2013, no. 1 (42), pp. 116–122.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ МЕДИ, ЦИНКА И КАДМИЯ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СОРБЕНТОМ, ПОЛУЧЕННЫМ НА ОСНОВЕ ОПОК АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шачнева Евгения Юрьевна

кандидат химических наук, доцент

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: evgshachneva@yandex.ru

Арчибасова Дарья Евгеньевна

студентка

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: evgshachneva@yandex.ru

Магомедова Эльвира Магомедовна

студентка

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: evgshachneva@yandex.ru

Зухайраева Айшат Султановна

студентка

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: evgshachneva@yandex.ru

Получен новый модифицированный сорбент (СВ-1-А) на основе опок Астраханской области, представляющих собой уникальный поглотитель. Этот поглотитель способен удалять кислые газы, тяжелые металлы, различные органические и неорганические соединения из воздуха и воды, не нанося вред здоровью человека. Введение в состав смеси компонентов пиролюзита позволит окислять как низкомолекулярные органические, так и неорганические соединения. А наличие раствора хлорида натрия позволяет получить микропористую структуру. Исследованы основные физико-химические и адсорбционно-