

ИЗУЧЕНИЕ АНТРОПОЭКОСИСТЕМ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ТЕРРИТОРИИ

¹Пушкарева М.В., ¹Чиркова А.А., ²Андрианов А.В.

¹ООО «Научно-исследовательское проектное, производственное предприятие по природоохранной деятельности «Недра», Пермь, e-mail: nedra@nedra.perm.ru;

²Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, e-mail: nedra@nedra.perm.ru

Антропоэкосистема – это пространственная структура среды обитания человека, обладающая сходством природных, социально-экономических, производственных, эколого-гигиенических, культурно-бытовых условий жизни. Эти условия в свою очередь формируют у человека экологическое сознание, уровень здоровья, демографическое поведение, физический облик, трудовые навыки, образ жизни, обряды и обычаи, выбор религии, профессиональные предпочтения и т.д. То есть это экосистема, в которой протекает жизнь человека и которую изучает наука – антропоэкология или экология человека. При оценке урбанизированных территорий возникает необходимость детально изучать технологические особенности наиболее развитых производств. Практическая задача антропоэкологии состоит в создании здоровой, экологически безопасной и социально комфортной среды обитания человека. Современная технология добычи, подготовки и транспортировки нефти, несмотря на достигнутый научно-технический уровень и модернизированное аппаратное оформление, продолжает являться источником комплекса неблагоприятных воздействий на окружающую среду по ряду причин. В статье приводится информация о значимости изучения состояния антропоэкосистем на инженерно-геологической территории для принятия управленческих решений в области законодательной и хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: антропоэкосистема, антропоэкология, воздействие на объекты окружающей среды, влияние на здоровье человека, районирование территории, управленческие решения

THE ANTHROPOECOSYSTEM STUDY AS PART OF THE GEOTECHNICAL ASSESSMENT OF AREAS

¹Pushkareva M.V., ¹Chirkova A.A., ²Andrianov A.V.

¹Scientific, Research, Design and Production Enterprise for Nature Protection Activity, Ltd, «Nedra», Perm, e-mail: nedra@nedra.perm.ru;

²Perm State National Research University, Perm, e-mail: nedra@nedra.perm.ru

Anthropoecosistema – is the spatial structure of the human environment, which has similarities natural, socio-economic, industrial, ecological and hygienic, cultural and living conditions. These conditions, in turn, form a human ecological consciousness, the level of health, demographic behavior, physical appearance, work habits, lifestyle, rituals and customs, religion, choice, professional preferences, etc. That is, an ecosystem in which human life takes place and that studying science – anthropoecology or human ecology. In assessing urbanized areas there is a need to study in detail the technological features of the most developed industries. Practical task anthropoecology is to create a healthy, environmentally friendly and socially comfortable human environment. Modern technology production, treatment and transportation of oil, despite the progress of scientific and technological level and upgraded hardware design, continues to be a source of complex adverse effects on the environment for several reasons. This article provides information about the importance of studying the state anthropoecosystem on geotechnical site for management decisions in the field of legal and economic activity.

Keywords: anthropoecosystem, anthropoecology, environmental impact, impact on human health, zoning, management decision

Антропоэкосистема – это пространственная структура среды обитания человека, обладающая сходством природных, социально-экономических, производственных, эколого-гигиенических, культурно-бытовых условий жизни. Эти условия в свою очередь формируют у человека экологическое сознание, уровень здоровья, демографическое поведение, физический облик, трудовые навыки, образ жизни, обряды и обычаи, выбор религии, профессиональные предпочтения и т.д. То есть это экосистема, в которой протекает жизнь человека и которую изучает наука – антропоэкология или экология человека.

Одним из методов изучения антропоэкосистем является антропоэкологическое

районирование территорий разного таксономического уровня для научных и практических целей по аналогии с методиками инженерно-геологического районирования [9, 10]. Практической целью антропоэкологической типизации территорий является определение возможности размещения крупных промышленных предприятий, объектов энергетики и нефтедобычи, градостроительных структур, крупных транспортных магистралей и развязок, рекреационных зон, сельскохозяйственных комплексов [3].

При оценке урбанизированных территорий возникает необходимость детально изучать технологические особенности наиболее развитых производств. Практическая

задача антропоэкологии состоит в создании здоровой, экологически безопасной и социально комфортной среды обитания человека.

Исходя из этого, прикладные исследования в области антропоэкологии включают несколько направлений:

- обеспечение экологической информацией руководителей различного ранга для принятия экологически грамотных управленческих решений в политической, хозяйственной, экономической и юридической деятельности;

- совместная работа с архитектурно-градостроительными организациями по созданию проектов строительства и реконструкции крупных городских агломераций;

- разработка социально-экономического раздела ОВОС для объектов промышленного комплекса;

- участие в работе государственной экологической экспертизы проектов, реализация которых связана с возможным риском воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Воздействие объектов нефтедобычи на состояние антропоэкологии

Российская Федерация продолжает оставаться лидером по добыче нефти. Нефтедобывающий комплекс включает около 122 тыс. добывающих скважин, более 70 тыс. км трубопроводов. При этом около трети нефти извлекается и транспортируется в густонаселенной Европейской части РФ. Добыча нефти в Уральском регионе составила за 2011 год 49,6 млн тонн, это около 9,7% от общероссийского объема [2].

Современная технология добычи, подготовки и транспортировки нефти продолжает являться источником комплекса неблагоприятных воздействий на окружающую среду по ряду причин.

Во-первых, это высокая концентрация технологических комплексов по нефтедобыче в зонах расположения месторождений. Такие планировочные решения являются оптимальными для организации функционирования объектов промышленности, но создают целый ряд проблем.

Во-вторых, это потери нефти в результате утечек и проливов, объем потерь составляет около 3% от годовой добычи нефти, по данным самих нефтедобывающих компаний теряется около 1% извлекаемой нефти. Как следствие этого, в окружающую природную среду ежегодно попадает от 5,0 до 15 млн т химических компонентов углеводородного сырья.

В-третьих, как бы тщательно не проектировалась и не регламентировалась система безопасности, в процессе эксплуатации

производственных объектов могут возникнуть непредвиденные ситуации, способные привести к опасному загрязнению окружающей среды.

Основными видами воздействия объектов нефтедобычи на окружающую среду являются:

1. Выделение токсических паров и газов в атмосферный воздух.

2. Попадание загрязняющих веществ в природные и питьевые воды.

3. Загрязнение почвенного покрова.

Воздействие на атмосферный воздух

На объектах добычи и первичной подготовки нефти выброс загрязняющих веществ осуществляется в приземный слой атмосферы, и загрязнение преимущественно формируется в зоне дыхания людей.

По данным МПР Пермского края, предприятия по добыче и первичной подготовке нефти ежегодно выбрасывают в окружающую среду Пермского края более 50 тыс. тонн вредных веществ. Группа ЛОС в общем объеме выбросов на нефтедобывающих территориях составляет 60–80%, в то время как на территориях без нефтедобычи выбросы ЛОС (летучие органические соединения) составляют 28–35%. Среди выбрасываемых примесей встречаются высоко опасные вещества: бензол, фенол, формальдегид.

Воздействие на подземные воды

В результате технологических выделений и аварийных утечек нефтепродукты достигают водоносных горизонтов, образуют на поверхности грунтовых вод плавающие поверхностные скопления (линзы), движущиеся к местам их естественной или искусственной разгрузки. В результате системных утечек нефтепродуктов наблюдается загрязнение основных водоносных горизонтов, которые являются источниками питьевого водоснабжения [5, 7, 8].

Основной механизм распределения нефтяных углеводородов от поверхности до подземных вод – гравитационный: движение в сторону уклона местности, просачивание в почвенные горизонты и рыхлые отложения. Наличие пористости в грунтах, трещиноватости в горных породах обуславливает массовое перемещение углеводородов из зоны аэрации в подземную гидросферу.

Воздействие на поверхностные воды

На водной поверхности нефть начинает растекаться, при этом более легкие компоненты способны улетучиваться и поступать в атмосферный воздух. Улетучивание низкомолекулярных соединений происходит

на порядок быстрее, чем растворение. Наиболее легкие компоненты нефти концентрируются на поверхности раздела «вода – воздух», образуя так называемую пленочную нефть. Тяжелые компоненты адсорбируются на взвешях, оседают на дно и аккумулируются в донных отложениях.

Повышенная опасность сточных вод обусловлена такими загрязняющими веществами, как нефть и нефтепродукты, химические реагенты, ПАВ и твердые минеральные частицы.

Воздействие на почву

Воздействие нефтяных углеводородов на состояние почв и сельскохозяйственных культур дает основания расценивать нефтепродукты как наиболее распространенные почвенные загрязнители, влияние на организм человека происходит, прежде всего, через трофические цепи [1].

Влияние на организм человека

Загрязнение химическими веществами, содержащимися в атмосферном воздухе, воздухе жилых помещений и рабочей зоны, питьевой воде и водоемах, почве, продуктах питания и пищевом сырье, дает основания считать химический фактор универсальным и одним из ведущих факторов риска для здоровья настоящих и будущих поколений [4]. В настоящее время около 60–80 тысяч химических соединений производится в промышленных масштабах.

Влияние нефти на окружающую среду и опосредованно на здоровье населения обусловлено ее физико-химическими свойствами. Действующими на организм человека факторами являются предельные и непредельные углеводороды, ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол, этилбензол), их производные (фенол, формальдегид, ацетальдегид и т.п.), сероводород [4, 6].

Общетоксическое действие – это способность вещества вызывать изменения в ряде систем, органов и функций организма.

Специфическое действие – это способность вещества оказывать избирательное действие на определенные биосистемы, органы и функции организма. Например, преимущественное поражение нервной системы характерно для ряда органических растворителей, некоторых солей тяжелых металлов. К гепатотропным (действие на печень) промышленным ядам относятся: четыреххлористый углерод, аллиловый спирт и др. Среди веществ, оказывающих действие в основном на почки, следует назвать мышьяковистый водород (арсин), этиленгликоль.

Неблагоприятные эффекты, возникающие у человека или у потомства, после прекращения действия вещества на организм называют

отдаленными эффектами действия. К таким эффектам следует отнести следующие:

Аллергенное действие – это способность вещества изменять иммунный статус, приводить к развитию аллергических реакций и заболеваний. Среди аллергических заболеваний следует отметить аллергический бронхит и бронхиальную астму. Для развития аллергических заболеваний необходим длительный контакт, в среднем бронхиальная астма развивается после контактного периода от 2-х до 5 лет. Выраженными аллергенными свойствами обладают хром, бериллий, формальдегид и многие другие вещества.

Канцерогенное действие – это способность химических веществ вызывать развитие злокачественных опухолей различной локализации. Из наиболее активных канцерогенов известны бензпирен, хлорированные углеводороды, нитрозамины и др. Доказан канцерогенный эффект для таких нефтепродуктов, как бензол, этилбензол, формальдегид [6].

Мутагенное действие – это способность вещества вызывать изменения (мутации) в соматических или половых клетках, которые передаются по наследству и проявляются нарушениями у потомства первого или последующих поколений. Увеличение темпов мутационного процесса, происходящее в настоящее время в результате загрязнения окружающей среды генотоксичными агентами, повреждающими генетический материал, создает наибольшую угрозу генетической безопасности всего живого.

Гонадотоксическое действие – это способность вещества нарушать развитие и функциональные способности женских и мужских половых клеток, что в свою очередь приводит к нарушению репродуктивной функции и проявляется в изменении демографической ситуации на территории, в регионе или в государстве.

Эмбриотоксическое действие – это способность вещества оказывать неблагоприятное воздействие на эмбрион (потомство первого поколения), вызывая снижение веса, уменьшение размеров, функциональные нарушения или его гибель.

Тератогенное действие – это способность вещества индуцировать врожденные пороки (аномалии) развития, проявляющиеся у потомства первого или последующих поколений в виде органичных или видимых уродств.

К веществам, обладающим мутагенным, тератогенным, гонадотоксическим и эмбриотоксическим действием, относятся: бензпирен, никель, шестивалентный хром, этиленамин (азиридин), гидразин и его производные, органические пероксиды, в том числе такие производные нефти как бензол, формальдегид и др.

В исследованиях, проведенных на территориях интенсивной нефтедобычи, доказаны негативные эффекты воздействия на здоровье населения в отношении развития заболеваний центральной нервной системы, системы крови, почек и органов дыхания, а также канцерогенный риск [6].

Заключение

В настоящее время одной из задач корпоративной стратегии промышленных предприятий является социальная ответственность за сохранение благоприятной окружающей среды и здоровья людей.

Эксплуатация опасных производственных объектов нередко сопровождается загрязнением окружающей среды и наличием риска здоровью населения, проживающего в районах хозяйственной деятельности. Исследования, проводимые в нефтедобывающей отрасли, свидетельствуют о необходимости следующего:

- формировать у управленческого персонала предприятий целостное представление о влиянии производственной деятельности на состояние антропоэкосистемы и факторах риска;

- повышать экологическую культуру и грамотность управленческого персонала в вопросах возможного неблагоприятного воздействия производственных объектов на окружающую среду;

- позиционировать управленческие решения по природоохранной деятельности в корпоративных стратегиях развития предприятия.

Реализация эффективных природоохранных решений позволит вести производственную деятельность на территориях, не вступая в разногласие с экологическими и санитарно-гигиеническими законодательствами.

Список литературы

1. Галкин В.И., Середин В.В., Лейбович Л.О., Копылов И.С., Пушкарёва М.В., Чиркова А.А. Оценка эффективности технологий очистки нефтезагрязненных грунтов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 6. – С. 4–7.
2. Конторович А., Эдер Л., Филимонова И. На фоне неустойчивой конъюнктуры // Нефть России. – 2012. – № 8. – С. 6–13.
3. Лейбович Л.О., Середин В.В., Пушкарёва М.В., Чиркова А.А., Копылов И.С. Экологическая оценка территорий месторождений углеводородного сырья для определения возможности размещения объектов нефтедобычи // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 12. – С. 13–16.
4. Май И.В., Евдосенко В.С., Чиркова А.А. Оценка и минимизация риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания в зоне влияния объектов нефтедобычи // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 5. – С. 24–27.
5. Пушкарёва М.В., Середин В.В., Лейбович Л.О., Чиркова А.А., Бахарев А.О. Инженерно-экологическая оценка территории запасов подземных вод в связи с разработкой нефтяных месторождений // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – № 2. – С. 9–13.
6. Пушкарёва М.В., Май И.В., Середин В.В., Лейбович Л.О., Чиркова А.А., Веквшинина С.А. Экологическая оценка среды обитания и состояния здоровья населения на террито-

риях нефтедобычи Пермского края // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – № 2. – С. 40–45.

7. Пушкарёва М.В., Середин В.В., Лейбович Л.О., Чиркова А.А., Бахарев А.О. Корректировка границ зон санитарной охраны (ЗСО) питьевого водозабора // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – № 10. – С. 46–48.

8. Пушкарёва М.В., Середин В.В., Лейбович Л.О., Чиркова А.А. Комплекс санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий по охране Тулвинского водозабора // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – № 9. – С. 14–17.

9. Середин В.В., Галкин В.И., Пушкарёва М.В., Лейбович Л.О., Сметанин С.Н. Вероятностно-статистическая оценка инженерно-геологических условий для специального районирования // Инженерная геология. – 2011. – № 4. – С. 42–47.

10. Середин В.В., Галкин В.И., Растегаев А.В., Лейбович Л.О., Пушкарёва М.В. Прогнозирование карстовой опасности при инженерно-геологическом районировании территорий // Инженерная геология. – 2012. – № 2. – С. 40–45.

References

1. Galkin V.I., Seredin V.V., Lejbovich L.O., Kopylov I.S., Pushkareva M.V., Chirkova A.A., Ocenka jeffektivnosti tehnologij ochistki neftezagrjaznennyh gruntov. Zashhita okruzhajushhej sredy v neftegazovom komplekse, 2012, no. 6, pp. 4–7.
2. Kontorovich A., Jeder L., Filimonova I., Na fone neustojchivoj konjunktury. Neft Rossii. 2012, no. 8, pp. 6–13.
3. Lejbovich L.O., Seredin V.V., Pushkareva M.V., Chirkova A.A., Kopylov I.S., Jekologicheskaia ocenka territorij mestorozhdenij uglevodorodnogo syrja dlja opredelenija vozmozhnosti razmeshhenija objektov nefteдобычи. Zashhita okruzhajushhej sredy v neftegazovom komplekse. 2012, no. 12, pp. 13–16.
4. Maj I.V., Evdoshenko V.S., Chirkova A.A., Ocenka i minimizacija riska dlja zdorovja naselenija pri vozdeystvii himicheskikh veshhestv, zagrjaznjajushhih sredu obitanija v zone vlijanija objektov nefteдобычи. Zdorovje naselenija i sreda obitanija. 2012, no. 5, pp. 24–27.
5. Pushkareva M.V., Seredin V.V., Lejbovich L.O., Chirkova A.A., Baharev A.O., Inzhenerno-jekologicheskaja ocenka territorij zapasov podzemnyh vod v svjazi s razrabotkoi neftnykh mestorozhdenij. Zashhita okruzhajushhej sredy v neftegazovom komplekse. 2013, no. 2, pp. 9–13.
6. Pushkareva M.V., Maj I.V., Seredin V.V., Lejbovich L.O., Chirkova A.A., Vekovshinina S.A. Jekologicheskaja ocenka sredy obitanija i sostojanija zdorovja naselenija na territorijah nefteдобычи Пермского края. Zashhita okruzhajushhej sredy v neftegazovom komplekse. 2013, no. 2, pp. 40–45.
7. Pushkareva M.V., Seredin V.V., Lejbovich L.O., Chirkova A.A., Baharev A.O., Korrekcirovka granic zon sanitarnoj ohrany (ZSO) pitevogo vodozabora. Zdorovje naselenija i sreda obitanija, 2011, no. 10, pp. 46–48.
8. Pushkareva M.V., Seredin V.V., Lejbovich L.O., Chirkova A.A. Kompleks sanitarno-gigienicheskikh i protivopepidemicheskikh meroprijatij po ohrane Tulvinskogo vodozabora. Zdorovje naselenija i sreda obitanija. 2011, no. 9, pp. 14–17.
9. Seredin V.V., Galkin V.I., Pushkareva M.V., Lejbovich L.O., Smetanin S.N. Verojatnost-no-statisticheskaja ocenka inzhenerno-geologicheskikh uslovij dlja specialnogo rajonirovanija. Inzhenernaja geologija. 2011, no. 4, pp. 42–47.
10. Seredin V.V., Galkin V.I., Rastegaev A.V., Lejbovich L.O., Pushkareva M.V. Prognozirovanie karstovoj opasnosti pri inzhenerno-geologicheskom rajonirovanii territorij. Inzhenernaja geologija. 2012, no. 2, pp. 40–45.

Рецензенты:

Наумова О.Б., д.г.-м.н., зав. кафедрой поисков и разведки полезных ископаемых Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь;
Середин В.В., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой инженерной геологии и охраны недр Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 05.12.2013.