

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДЕКСОВ ЭКОЛОГИЗАЦИИ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ОСОБЫМ РЕЖИМОМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Чайкин Сергей Александрович, инженер

Пермский государственный национальный исследовательский университет
614990, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Букирева, 15
E-mail: chaykinsa@hotmail.com

В статье приведена классификация территорий с особым режимом хозяйственной деятельности. К таким территориям относятся: особо охраняемые природные территории, в том числе места обитания редких и подлежащих особой охране видов растений и животных; водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы рек, озер, водохранилищ и болот; различные категории защитных лесов; зоны санитарной охраны хозяйственно-питьевых водозаборов; объекты культурного наследия; территории жилой застройки; санитарно-защитные зоны промышленных объектов; горные отвалы под эксплуатацию природных ресурсов; участки техногенного загрязнения компонентов природной среды с превышениями нормативов качества в пределах разрабатываемых нефтяных месторождений. Для каждого этапа эксплуатации месторождений масштабы техногенного воздействия различны и зависят от видов работ и технологических процессов. В зависимости от этапа развития нефтяного месторождения (поисково-разведочные работы; пробная эксплуатация скважин; освоение и промышленная разработка месторождения; ликвидация или консервация производственных объектов) на территории с особым режимом хозяйственной деятельности выделяется 49 пространственно-временных индексов экологизации (ИЭН). Каждый ИЭН характеризуется набором уникальных признаков – вид технологического процесса; факторы и характер техногенного воздействия; существующие источники загрязнения и др. Выбор комплекса геоэкологических исследований зависит от производимого техногенного воздействия и вида существующих ограничений. Применение индексов экологизации позволяет скорректировать производственную деятельность и использовать дополнительные (специальные) геоэкологические исследования. В статье приведены примеры проведения на территории нефтяных месторождений специальных геоэкологических исследований в заповедной части Каспийского моря и в пределах Верхнекамского месторождения калийных солей.

Ключевые слова: индексы экологизации, территория с особым режимом хозяйственной деятельности, техногенное воздействие

APPLICATION OF OIL-PRODUCTION GREENING INDEXES TO EFFECT A MODE OF ECONOMIC ACTIVITY IN SPECIAL ECONOMIC ZONES

Chaykin Sergey A.

Engineer
Perm State National Research University
15 Bukirev st., Perm, Russian Federation, 614990
E-mail: chaykinsa@hotmail.com

The article describes the use of oil-production greening indexes to effect a specific mode of economic activity in special economic zones. The latter include Specially Protected Natural Territories (including habitats bearing rare and protected plants and animal species); Water Protection Zones (and riparian shelter belts) belonging to rivers, lakes and bogs; protective forests; sanitary protection zones, or SPZs (of potable water intake facilities, cultural heritage sites, and residential areas); SPZs belonging to industrial facilities; and mining-type enterprises (for exploitation of natural resources). These special

zones, the critique relates, are mitigating the technogenic contamination resulting from environmental pollutants by applying the quality standards developed for different phases of oil-field operations and technological processes. A total of 49 spatial-temporal greening indexes may be established, depending on the specific mode of economic activity that the oil field is undertaking: exploratory-prospective work; pilot operations, development and industrial operations; and decommissioning or abandonment of industrial facilities. Each of these activities has a number of unique features, influencing the type of technological process, mode of technogenic impact, existing pollution sources, etc. The commentary notes that the selected geo-ecological survey will have a specific technogenic impact within an imposed restriction framework. The blueprint observes, in conclusion, that the application of greening indexes will enable industrial activities to be adjusted and allow additional special geo-ecological studies to be performed. Finally, the study presents examples of special studies that the Caspian Sea oil fields and Verkhnekamskoye Potash and Magnesium Salts Deposit (in Perm) are in the process of implementing.

Keywords: greening indexes, territory with a specific mode of economic activity, technogenic impact

В настоящее время расширение деятельности нефтедобывающих компаний происходит за счет вовлечения в разработку территорий с особым режимом хозяйственной деятельности (ТОР).

К таким территориям относятся: особо охраняемые природные территории (ООПТ), в том числе места обитания редких и подлежащих особой охране видов растений и животных; водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы рек, озер, водохранилищ и болот (ВЗ); различные категории защитных лесов; зоны санитарной охраны хозяйственно-питьевых водозаборов (ЗСО); объекты культурного наследия; территории жилой застройки; санитарно-защитные зоны промышленных объектов (ССЗ); горные отводы под эксплуатацию природных ресурсов; участки техногенного загрязнения компонентов природной среды с превышениями нормативов качества (ПДК) в пределах разрабатываемых нефтяных месторождений [1–3].

Все ТОР уникальны по своему происхождению и хозяйственному значению, для каждой территории определен статус, режим природопользования и степень ограничения хозяйственной деятельности.

С помощью применения индексов экологизации нефтедобычи (ИЭН) на ТОР возможно корректировать процессы извлечения углеводородного сырья в сторону минимизации воздействия на окружающую природную среду.

Развитие любого месторождения состоит из пяти этапов: поисково-разведочные работы; пробная эксплуатация скважин и месторождения; освоение месторождения (бурение скважин и строительство нефтепромысловой инфраструктуры); промышленная разработка (в т.ч. транспортировка и хранение нефти); ликвидация или консервация нефтяных объектов.

Каждому этапу эксплуатации месторождений соответствуют свои формы техногенных воздействий; специфика «взаимоотношений» технических объектов и вмещающих их природных комплексов; особые типы техногенных потоков, возникающих как при авариях на промыслах, так и при нормальном режиме их функционирования [4–8]. Поэтому на всех этапах масштабы воздействия различны и зависят от видов работ и технологических процессов (табл. 1). Основные производственные процессы при развитии нефтепромысла: строительство, эксплуатация, ремонт, ликвидация (консервация). Основными источниками на территории нефтепромысла являются скважины (кусты скважин), ДНС (факел сжигания попутного нефтяного газа), УППН, трубопроводы. Источники можно разделить на точечные (сква-

жины, факелы сжигания газа), площадные (ДНС, УППН, ГЗУ, БКНС), линейные (трубопроводы, линии электропередач, дороги).

На этапе поисково-разведочных работ проводится бурение единичных опорных, параметрических, структурных и поисково-оценочных скважин, разведка с помощью различных геолого-геофизических методов и строительство грунтовых дорог.

На этапе пробной эксплуатации основными видами работ являются бурение и эксплуатация разведочных скважин и детализационные сейсморазведочные работы, бурение и эксплуатация опережающих эксплуатационных скважин на участках пробной эксплуатации, строительство промышленной инфраструктуры.

На этапе освоения месторождения увеличиваются объемы бурения эксплуатационных и нагнетательных скважин; расширяется строительство промышленной инфраструктуры (проведение подготовительных землеройных работ, сооружение фундаментов под оборудование и трубопроводы, планировка и подготовка производственных площадок, транспортировка и размещение оборудования, сооружение амбаров для складирования отходов); проведение монтажных и пусконаладочных работ.

Таблица 1

Основные технологические процессы и источники загрязнения природных компонентов

Этапы техногенного воздействия	Технологические процессы	Основные источники техногенного воздействия		
		точечные	площадные	линейные
Поисково-разведочный	строительство	скважина		автодороги
Пробной эксплуатации	строительство эксплуатация	скважина		автодороги, ЛЭП
Освоения месторождения	строительство эксплуатация	скважина	кусты скважин, строительные площадки нефтепромысловых объектов	автодороги, трубопроводы, ЛЭП
Промышленной разработки	строительство эксплуатация, ремонт	скважина, факел	кусты скважин, ГЗУ, ДНС, УППН, БКНС	автодороги, трубопроводы, ЛЭП
Ликвидация (консервация)	ликвидация	скважина	площадки нефтепромысловых объектов	трассы коридорных коммуникаций

При промышленной разработке основными технологическими процессами являются эксплуатация месторождения в регламентном режиме, транспортировка и хранение нефти. При этом происходит бурение нагнетательных скважин, нормальная работа эксплуатационных скважин, применение методов воздействия на продуктивные горизонты для поддержания пластового давления, сепарация (обессоливание, обезвоживание, дегазирование) углеводородного сырья, использование пластовой воды, сжигание попутного газа,

ремонт промышленных объектов, передвижение нефти, газа и воды по трубопроводам, эксплуатация резервуарного парка. На этапе промышленной разработки месторождения максимально увеличивается техногенная нагрузка на компоненты природной среды (сжигание попутного газа на факеле, выбросы из технологических установок, загрязнение нефтью и высокоминерализованными водами гидрологических объектов, нарушение гидродинамического режима подземных вод, нарушения рельефа, развитие экзогенных процессов, увеличение внедорожных разъездов и др.). Возрастает вероятность возникновения аварийных ситуаций.

Этап ликвидации или консервации нефтепромысловых объектов, связан с демонтажем оборудования, проведением изоляционно-ликвидационных работ и рекультивацией производственных площадей.

Для каждого этапа нефтеизвлечения, согласно действующим нормативным документам, существует принципиальный набор исследований состояния компонентов природной среды. При развитии производственной деятельности на ТОР требуется проведение дополнительных (специальных) исследований, в соответствии с типом воздействия на окружающую среду и ограничениями на таких территориях.

В зависимости от этапа развития нефтяного месторождения на ТОР выделяется 49 пространственно-временных индексов экологизации. Каждый ИЭН (табл. 2) характеризуется набором уникальных признаков – вид технологического процесса; факторы и характер техногенного воздействия; существующие источники загрязнения и др. Выбор комплекса геоэкологических специальных исследований зависит от производимого техногенного воздействия и вида существующих ограничений.

А0 – ООПТ, на которых хозяйственная деятельность невозможна. К таким территориям относятся заповедники, памятники природы, заповедная функциональная зона национального парка, места обитания редких и подлежащих особой охране видов растений и животных.

В0 – в границах водоохранных зон и прибрежных защитных полос на территории заповедников и заповедных функциональных зон национальных парков хозяйственная деятельность невозможна.

С0 – защитные леса, на которых хозяйственная деятельность невозможна. К таким территориям относятся защитные леса заповедников, национальных парков, памятников природы, 1 пояса ЗСО источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, и особо защитные участки эксплуатационных и резервных лесов (места обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных; опушки лесов, граничащие с безлесными пространствами; участки лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений; берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенных вдоль водных объектов, склонов оврагов; постоянные лесосеменные участки).

Д0 – В границах ЗСО хозяйственно-питьевых водозаборов первого пояса запрещена любая хозяйственная деятельность.

Е0 – В границах заповедной зоны историко-культурно-природных комплексов и территорий запрещена хозяйственная деятельность

Ф0 – На территории жилых зон, в пределах границ (черты) поселений, хозяйственная деятельность невозможна.

Н0 – На территории ССЗ запрещено использование источников воздействия на среду обитания и здоровье человека, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают установленные нормативы качества.

К0 – При нарушении предоставленной лицензии или по решению пользователя недр, получившего горный отвод, хозяйственная деятельность невозможна.

L0 – На территории превышения нормативов качества окружающей среды хозяйственная деятельность невозможна.

ИЭН на этапе поисково-разведочных работ – **A1, B1, C1, D1, E1, F1, H1, K1**. В этом временном срезе на ТОР необходимо проведение фоновых исследований природных компонентов. Выбор дополнительных необходимых исследований на таких территориях должен корректироваться с учетом целей создания ТОР и ограничений хозяйственной деятельности природоресурсного или природоохранного характера.

Таблица 2

Индексы экологизации

ТОР	Этапы развития месторождения				
	Поисково-разведочные работы	Пробная эксплуатация	Освоение месторождения	Промышленная разработка	Ликвидация (консервация) нефтяных объектов
ООПТ	A0				
	A1	A2	A3	A4	A5
ВЗ	B0				
	B1	B2	B3	B4	B5
защитные леса	C0				
	C1	C2	C3	C4	C5
ЗСО	D0				
	D1	D2	D3	D4	D5
объекты культурного наследия	E0				
	E1	E2	E3	E4	E5
территории жилой застройки	F0				
	F1	F2	F3	F4	F5
ССЗ	H0				
	H1	H2	H3	H4	H5
горные отводы	K0				
	K1	K2	K3	K4	K5
ПДК	L0				

ИЭН на этапе пробной эксплуатации скважин и месторождений – **A2, B2, C2, D2, E2, F2, H2, K2**. На данном этапе, на основании результатов фоновых исследований и учитывая особенности ТОР создается программа геоэкологического мониторинга. Система мониторинга должна включать расширенный набор дополнительных исследований природных компонентов и комплексов.

ИЭН на этапе освоения месторождений – **A3, B3, C3, D3, E3, F3, H3, K3**. На данном этапе расширяется система геоэкологического мониторинга (с учетом особенностей ТОР) за счет включения в нее новых нефтепромысловых объектов и видов исследований.

ИЭН на этапе промышленной разработки месторождений – **A4, B4, C4, D4, E4, F4, H4, K4**. На данном этапе, на основании результатов геоэкологического мониторинга, реализуется система производственного экологического контроля, которая должна охватывать все технологические процессы и источники загрязнения. Для увеличения репрезентативности данных, о техногенном воздействии на ТОР, рекомендуется использование сокращенной про-

граммы опробования природных компонентов (использование индикаторов нефтепромыслового загрязнения). Это позволит получать объективную и оперативную информацию о состоянии окружающей природной среды и уязвимых природных комплексах на ТОР.

ИЭН на этапе ликвидации или консервации производственных объектов – **A5, B5, C5, D5, E5, F5, H5, K5**. На завершающем этапе необходимо проведение контрольных исследований природных компонентов и сравнение полученных результатов с фоновыми значениями. Для ТОР, в этом временном срезе, должна быть разработана и реализована реабилитационная программа, с учетом особенностей данной территории.

Область применения ИЭН – предпроектные и проектные работы на месторождениях нефти или перспективных структур для поисков залежей углеводородов, расположенных на ТОР. При определении ИЭН возможен выбор комплекса геоэкологических исследований, для непрерывного и оперативного контроля состояния компонентов природной среды, а также набор дополнительных специальных исследований, в соответствии с типом воздействия на окружающую среду и ограничениями на таких территориях.

Особым примером развития нефтедобычи на ТОР является освоение месторождений углеводородов компанией «ЛУКОЙЛ» в заповедной части северной части Каспийского моря. Акватория лицензионного участка характеризуются непосредственной близостью к границам водно-болотного угодья «Дельта реки Волги» и Астраханского государственного биосферного заповедника. Основные индексы экологизации – A0, A1–A4, B0, B1–B4.

В целях сохранения уникального природного комплекса Каспийского моря от последствий нефтяного загрязнения выделяются зоны приоритетной защиты. В основу работы по выявлению экологических особенностей и пространственно-временного распространения биоты прибрежной территории и акватории Северного Каспия положен анализ современного состояния наземных и морских ценозов, ареалов распространения и районов массовых скоплений птиц, а также состояния ихтиофауны в сезонной динамике и их взаимосвязи с биопродуктивностью морских экосистем на основе экологических исследований.

Природные особенности Каспия вызвали необходимость разработки специальных экологических и рыбохозяйственных требований. Данные требования устанавливают правила, особые условия и ограничения проведения геологического изучения, разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья в заповедной зоне в северной части Каспийского моря в целях сохранения биоразнообразия и продуктивности водных и прибрежных экосистем и рыбохозяйственного потенциала Каспийского бассейна как уникального рыбопромыслового региона страны [9–12].

Другим примером развития нефтедобычи на ТОР является эксплуатация нефтяных месторождений в пределах Верхнекамского месторождения калийных солей (ВКМКС). В разработке находится 8 месторождений (Уньвинское, Шершнево-е, Юрчук-ское, Чашкинское, Сибирское и др.) и 15 нефтеперспективных структур, часть из которых подготовлена к глубокому бурению. Основные индексы экологизации – K0, K1–K4.

Разработка подсолевых нефтяных залежей на территории распространения калийных солей должна сопровождаться проведением комплексного гидрогеологического и гидрогеохимического мониторинга, включающего в себя

исследования химического, газового и микробиологического состава подземных вод и рассолов надсолевого комплекса. Целью таких наблюдений является косвенный контроль за наличием вертикальных перетоков глубинных флюидов из подсолевой части разреза. Использование гидрогеологических показателей для контроля за герметичностью глубоких нефтяных скважин и выявления признаков восходящей миграции глубинных флюидов основано на регистрации характера изменений естественного гидрогеохимического фона подземных вод надсолевых комплексов.

Режимные гидрогеологические наблюдения проводятся по сети специальных наблюдательных гидрогеологических (НГ) скважин и включают фиксацию положения статического уровня вод, определение содержаний в них макро- и микрокомпонентов химического состава, концентраций микроколичеств водорастворенных жидких и газообразных углеводородов. Данные исследования основаны на определении устойчивого одновременного увеличения содержания в водах хлоридов, микрокомпонентов (йод, бром), жидких и газообразных углеводородов.

Подобные наблюдения ведутся на территории Юрчукского, Уньвинского, Чашкинского, Сибирского и др. нефтяных месторождений. В результате проведенных наблюдений установлено, что в целом по месторождениям основные гидрогазогеохимические показатели изменяются на уровне фоновых значений [13–15].

Применение индексов экологизации при нефтедобыче на территориях с особым режимом хозяйственной деятельности позволяет скорректировать производственную деятельность при использовании дополнительных (индивидуальных для данных территорий) геоэкологических исследований, которые направлены на обеспечение сохранения природной среды.

Список литературы

1. Безродный Ю. Г. Экологические проблемы освоения месторождений углеводородов в северной мелководной части Каспийского моря / Ю. Г. Безродный, Д. Н. Катунин, А. А. Курапов [и др.] // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2003. – № 7. – С. 7–13.
2. Бузмаков С. А. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области / С. А. Бузмаков, С. М. Костарев. – Пермь : Пермский университет, 2003. – 171 с.
3. Гагаев Ю. К. Экологические приоритеты в защите акватории северного Каспия от аварийных разливов нефти / Ю. К. Гагаев, М. И. Карпюк, Г. И. Туркина // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2003. – № 7. – С. 18–24.
4. Глазовская М. А. Принципы классификации природных геосистем по устойчивости к техногенезу и прогнозные ландшафтно-геохимическое районирование / М. А. Глазовская // Устойчивость геосистем. – Москва : Наука, 1983. – С. 61–78.
5. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов / М. А. Глазовская. – Москва : МГУ, 1988. – 133 с.
6. Костарев С. М. Организация и проведение геоэкологических исследований при поисках, разведке и эксплуатации нефтяных залежей на территориях с особыми условиями природопользования (на примере нефтегазоносных районов Западного Урала) / С. М. Костарев, С. А. Чайкин, М. Г. Морозов // Нефтегазовое дело. – Режим доступа: http://www.ogbus.ru/authors/Kostarev/Kostarev_1.pdf (_1e.pdf). – свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
7. Костарев С. М. Классифицирование территорий с особыми условиями природопользования / С. М. Костарев, С. А. Чайкин // Экология 2003 : тезисы Междунар. молод. конф. – Архангельск, 2003. – С. 38–39.

8. Костарев С. М. Гидромониторинг в районах нефтедобычи Пермской области / С. М. Костарев, М. Г. Морозов, В. А. Шатов // Экологические проблемы промышленных регионов : мат-лы Всерос. конф. – Екатеринбург, 2004. – С. 183–185.
9. Оборин А. А. Нефтезагрязненные биогеоценозы / А. А. Оборин [и др.]. – Пермь, 2008. – 500 с.
10. Пиковский Ю. И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде / Ю. И. Пиковский // Москва : МГУ, 1993. – 207 с.
11. Решетняк Е. М. Природоохранная концепция компании «ЛУКОЙЛ» при освоении месторождений нефти и газа на Каспийском шельфе / Е. М. Решетняк, Н. В. Григорьева // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2001. – № 3–4. – С. 14–23.
12. Сербина Е. В. Геоэкология и нефтегазоносность Среднего Каспия / Е. В. Сербина // Геология, бурение и разработка нефтяных месторождений Прикаспия и Каспийского моря : сб. статей. – ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть, 2003. – С. 167–175.
13. Солнцева Н. П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов / Н. П. Солнцева. – Москва : МГУ, 1998. – 376 с.
14. Чайкин С. А. Геоэкологическая классификация территорий с особыми условиями природопользования (ТОУП) / С. А. Чайкин // Антропогенная трансформация природной среды : мат-лы Междунар. конф. – Пермь, 2010. – Т. 3. – С. 466–471.
15. Шатов В. А. Геоэкологические проблемы освоения нефтяных месторождений в Соликамской депрессии / В. А. Шатов // Моделирование стратегии и процессов освоения георесурсов : сб. докладов. – Пермь : Горный институт, 2003. – С. 287–290.

References

1. Bezrodnyy Yu. G., Katunin D. N., Kurapov A. A. [et al]. *Ekologicheskie problemy osvoeniya mestorozhdeniy uglevodorodov v severnoy melkovodnoy chasti Kaspiyskogo morya* [Ecological problems of the hydrocarbons in the shallow northern part of the Caspian Sea]. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse* [Environmental protection in the oil and gas sector], 2003, no. 7, pp. 7–13.
2. Buzmakov S. A., Kostarev S. M. *Tekhnogennyye izmeneniya komponentov prirodnoy sredy v neftedobyvayushchikh rayonakh Permskoy oblasti* [Anthropogenic changes of the components of the natural environment in the oil producing areas of the Perm region]. Perm, Perm University, 2003, 171 p.
3. Gagaev Yu. K., Karpuyuk M. I., Turkina G. I. *Ekologicheskie priority v zashchite akvatorii severnogo Kaspiya ot avariynykh razlivov nefti* [Environmental priorities in protecting the waters of the northern Caspian Sea from oil spills]. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse* [Protection of the environment in the oil and gas sector], 2003, no. 7, pp. 18–24.
4. Glazovskaya M. A. *Printsipy klassifikatsii prirodnnykh geosistem po us-toychivosti k tekhnogenezu i prognoznnoye landshaftno-geokhimicheskoe rayonirovanie* [The classification of natural geosystems resistance to Technogenesis and predictive landscape-geochemical zoning]. *Ustoychivost geosistem* [Sustainable geosystems], Moscow, Nauka, 1983, pp. 61–78.
5. Glazovskaya M. A. *Geokhimiya prirodnnykh i tekhnogennykh landshaftov* [Geochemistry of natural and man-made landscapes]. Moscow, MGU, 1988, 133 p.
6. Kostarev S. M., Chaykin S. A., Morozov M. G. *Organizatsiya i provedenie geoekologicheskikh issledovaniy pri poiskakh, razvedke i ekspluatatsii neftyanykh zalezhey na territoriyakh s osobymi usloviyami prirodnopolzovaniya (na primere neftegazonosnykh rayonov Zapadnogo Urala)* [Organization of geo-ecological studies in the search, exploration and exploitation of oil deposits in areas with special environmental conditions (for example, oil and gas areas in the West of the Urals)]. *Neftegazovoe delo* [Oil and gas business], mode of access: http://www.ogbus.ru/authors/Kostarev/Kostarev_1.pdf (_1e.pdf), Free, Title Screen, rus.

7. Kostarev S. M., Chaykin S. A. Klassifitsirovanie territoriy s osobymi usloviyami prirodopolzovaniya [Classification areas with special environmental conditions]. *Ekologiya* 2003 [Ecology 2003], Arkhangel'sk, 2003, pp. 38–39.
8. Kostarev S. M., Morozov M. G., Shatov V. A. Gidromonitoring v rayonakh nefte-dobychi Permskoy oblasti [Hydromonitoring in oil-producing regions of the Perm region]. *Ekologicheskie problemy promyshlennykh regionov* [Ecological problems of industrial regions], Yekaterinburg, 2004, pp. 183–185.
9. Oborin A. A. [et al] Neftezagryaznennyye biogeotsenozy [Oily biogeocenoses]. Perm, 2008, 500 p.
10. Pikovskiy Yu. I. Prirodnye i tekhnogennyye potoki uglevodorodov v okruzhayushchey srede [Natural and man-made streams of hydrocarbons in the environment]. Moscow, MGU, 1993, 207 p.
11. Reshetnyak Ye. M., Grigoreva N. V. Prirodookhrannaya kontseptsiya kompanii «LUKOIL» pri osvoenii mestorozhdeniy nefi i gaza na Kaspiyskom shelfe [Environmental concept of "LUKOIL" in the development of oil and gas in the Caspian shelf]. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse* [Environmental protection in the oil and gas sector], 2001, no. 3–4, pp. 14–23.
12. Serbina Ye. V. Geoekologiya i neftegazonosnost Srednego Kaspiya [Geoecology and Middle Caspian oil and gas]. *Geologiya, burenie i razrabotka neftyanykh mestorozhdeniy Pri-kaspiya i Kaspiyskogo morya* [Geology, drilling and development of oil fields of the Caspian Sea and the Caspian], LUKOIL-VolgogradNIPImorneft, 2003, pp. 167–175.
13. Solntseva N. P. Dobycha nefi i geokhimiya prirodnykh landshaftov [Oil and geo-chemistry of natural landscapes]. Moscow, MGU, 1998, 376 p.
14. Chaykin S. A. Geoekologicheskaya klassifikatsiya territoriy s osobymi uslo-viyami prirodopolzovaniya (TOUP) [Geoecological classification areas with special envi-ronmental conditions (Tope)]. *Antropogennaya transformatsiya prirodnoy sredy* [Anthro-pogenic transformation of the natural environment]. Perm, 2010, Vol. 3, pp. 466–471.
15. Shatov V. A. Geoekologicheskie problemy osvoeniya neftyanykh mestorozhdeniy v Solikamskoy depressii [Geoenvironmental problems of the oil fields in Solikamsk de-pression]. *Modelirovanie strategii i protsessov osvoeniya georesursov* [Simulation strategy and process development georesources], Perm, 2003, pp. 287–290.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Щербакова Наталья Сергеевна, аспирант

Астраханский государственный университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
E-mail: nsherbakova50@mail.ru

Локтионова Елена Геннадьевна, доцент, кандидат химических наук

Астраханский государственный университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
E-mail: eleloktionova@yandex.ru

В статье приводятся основные сведения о водных ресурсах Икрянинского района Астраханской области. По территории района проходит главный судоходный рукав дельты – Волго-Каспийский судоходный канал, единственный выход в Каспийское море для крупнотоннажных судов. Авторами дана оценка влияния источников загрязнения на поверхностные воды. Перечислены предприятия, являющиеся основными источниками химического и биологического загрязнения вод. Строительство буровых установок, самоходных крановых судов, жилых блоков