

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА К ЗАГРЯЗНЕНИЮ УГЛЕВОДОРОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ НАЗЕМНОГО КОМПЛЕКСА МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАШАГАН

Г.С. Актаева

РГП «Казгидромет», Астана, Казахстан

E-mail: aktaeva¹⁴@gmail.com

Разработка и эксплуатация морского месторождения углеводородного сырья Кашаган сопровождается техногенным воздействием не только в акватории Каспийского моря, но и на побережье, что связано с созданием наземной инфраструктуры по доставке углеводородов потребителю. Техногенное воздействие носит комплексный характер и приводит к механическому и химическому нарушению природных ландшафтов. Происходит ухудшение водно-воздушного режима, изменяются миграционная способность элементов и геохимический баланс. Также происходит ухудшение роста и развития растительности, гибель почвенной биоты. Проведенное исследование позволило определить степень механической нарушенности и химического загрязнения почвенного покрова и оценить устойчивость почв территории расположения наземных объектов месторождения Кашаган в районе СЗЗ УКП-НиГ «Болашак» к химическому загрязнению. Почвенный покров на территории УКП-НиГ характеризуются комплексностью и представлен 12 типами почв с проявлениями признаков солонцеватости и засоления. Почвы характеризуются низкой обеспеченностью элементами питания и обладают низким агропроизводственным потенциалом или совсем непригодны для ведения сельского хозяйства. Почвенный покров территории характеризуется высокой степенью к самоочищению от углеводородов.

Ключевые слова: нефтедобыча, химическое загрязнение, Кашаган, месторождения, наземная инфраструктура, стационарная экологическая площадка, углеводороды.

Поступила: 20.02.2024 г.

DOI: 10.54668/2789-6323-2024-115-4-111-122

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение Кашаган было найдено советскими геофизиками в период 1988...1991 годы. А разработка же взяла начало только в 2000 году, скважиной «Восток-1» (Кампэйнер, Еникеев, 2007). На данный момент является одним из самых самых гигантских месторождений (5,500 км²) на территории Республики Казахстан. Только на этап освоения ушло около 50 млрд долларов, что делает его одним из самых дорогостоящих проектов по миру (Джумабаев, Сыдык, 2017).

Морской комплекс месторождения (МК) стадии опытно-промышленной разработки (ОПР) состоит из нижеперечисленных технологических объектов (рисунок 1): главный остров, остров Д, второстепенные острова А, ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4 и трубопроводы поддерживающие связь между островами. Разработка включает в себя добычу, сбор и

первичную подготовку нефти и газа на МК и последующую их на УКП-НиГ (установка комплексной подготовки нефти и газа) (Тюрин, 2014).

Нефть транспортируется с буровых на крупные острова. Тут же смесь углеводородов делится на два компонента, на жидкую фазу и газовую фазы. Дополнительными считаются оборудования для закачки газа и энергетические системы (Геннадиев, Пиковский, 2007). Сырая нефть в жидкой фазе идет на установки комплексной подготовки нефти и газа, где последующем идет трансформация до товарного состояния. Небольшой остаток газа задерживается в целях поддержания потребностей энергопотребления.

Почвенный покров на территории УКП-НиГ характеризуются комплексностью и повсеместным проявлением солонцеватости и засоления, а также низкой обеспеченностью

элементами питания. Они обладают низким агропроизводственным потенциалом или совсем непригодны для ведения сельского хозяйства.

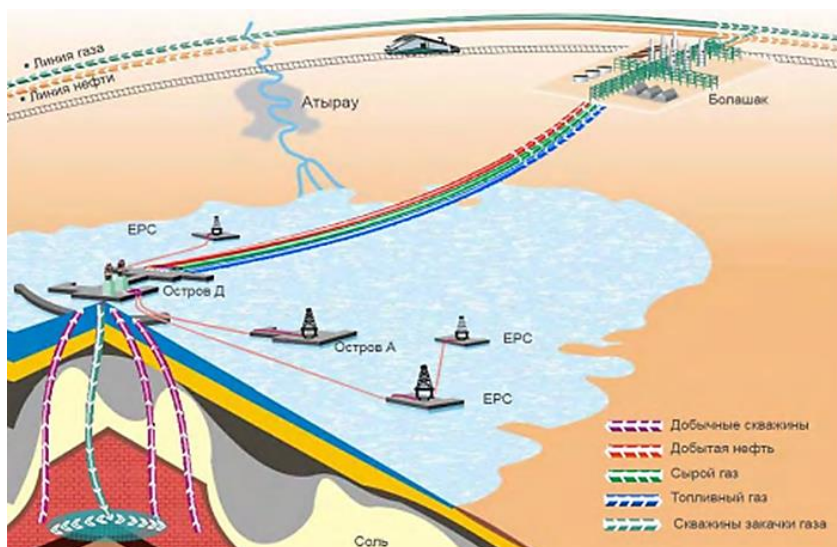


Рис 1. Схема размещения основных объектов ОПР
 Источник: (Мырзагалин, 2016)

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исходные данные. На стационарных экологических площадках (СЭП) ведется постоянный контроль соответствующих количественных показателей. Отбор проб почв и визуальные исследования почвенно-растительного покрова проводят 2 раза в год весной и осенью. В основном контролируется химический состав почв для определения степени его химического загрязнения и для своевременного принятия мер по обезвреживанию. Химическое загрязнение оценивалась по содержанию веществ в пробах на мониторинговых площадках:

- Общие нефтяные углеводороды (нефтепродукты);
- Валовое содержание As, Cu, Pb, Zn;
- Соединения серы (сульфаты, сульфиды, гипс, элементарная и общая сера).

Размещение стационарных экологических площадок показано на рисунке 2. Критерием оценки загрязнения являются предельно-допустимые концентрации вредных элементов (ПДК), установленные нормативными санитарно-гигиеническими документами.

Оценка качества проводилась по точкам мониторинга в пределах СЗЗ УКПНиГ «Болашак» относящиеся к следующим

объектам экологического контроля:

- УКПНиГ (в пределах СЗЗ) – СЭП-5. СЭП-6. СЭП-7. СЭП-42. СЭП-43. СЭП-44. СЭП-46. СЭП-47. СЭП-48;
- УКПНиГ (граница СЗЗ) – СЭП-38. СЭП-39. СЭП-40. СЭП-41;
- Накопительные секции ПРЖТО – СЭП-32. СЭП-33. СЭП-34. СЭП-35;
- Пруды-накопители хозяйственно-бытовых сточных вод – СЭП-9. СЭП-10. СЭП-11. СЭП-12;
- Площадки хранения серы – СЭП-36. СЭП-37;
- Экспортный газопровод – СЭП-21;
- Железнодорожный комплекс – СЭП-45;
- Станция «Болашак» – СЭП-17;
- Вахтовый поселок, зона инженерного обеспечения – СЭП-8.

Поверхностный почвенный горизонт является основным накопителем загрязнителей. Количество, состав загрязнителей и местные ландшафтно-геохимические особенности территории определяет интенсивность трансформации почвенного покрова. Отбор точечных проб почв и грунтов проводился методом конверта на открытой пробной площадке размером 10x10 м с дальнейшим получением объединенных проб с глубины 0...5 и 5...20 см.

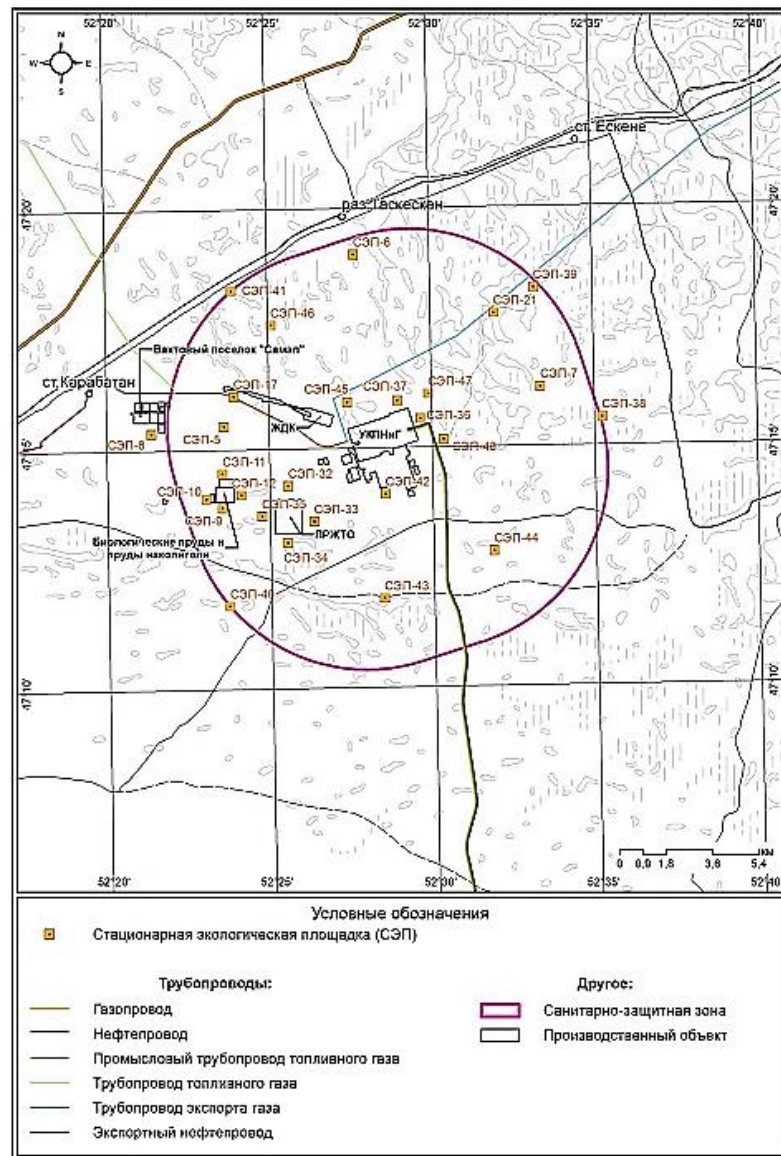


Рис 2. Схема расположения стационарных экологических площадок в пределах СЗЗ УКПНиГ «Болашак»

Результаты анализа химическое загрязнение почвенного покрова нефтью и нефтепродуктами. Рисунки 3, 4 показывают пространственное распределение углеводородов в почвах. Допустимый уровень – меньше 1000 мг/кг. По данным экологического мониторинга наблюдаемые максимальные значения не больше 30,4 мг/кг. Чаще всего

высокое содержание углеводородов обнаруживается на СЭП вокруг прудов-накопителей хозяйственно-бытовых сточных вод и на СЭП на основном входящем трубопроводе (больше 18,3 мг/кг). В целом, содержание ниже допустимого, соответствует фоновым концентрациям, что означает загрязнение нефтепродуктами отсутствует.

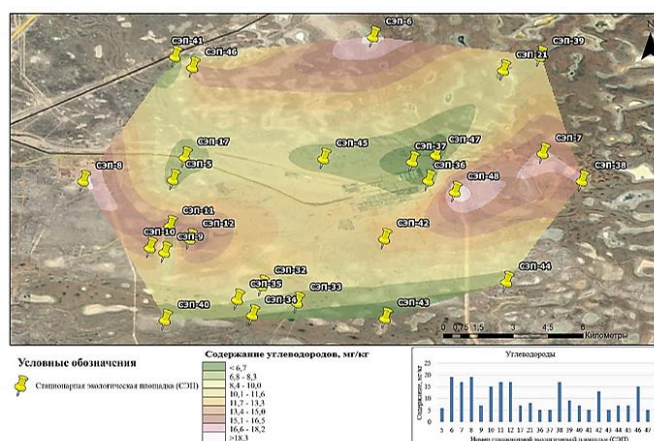


Рис 3. Содержание углеводов в пробах почв на глубине 0...5 см на территории СЗЗ УКПНиГ «Болашақ» (ДУ=1000 мг/кг)

Источник: составлено автором на основании (Проект разработки месторождения Кашаган, 2020)

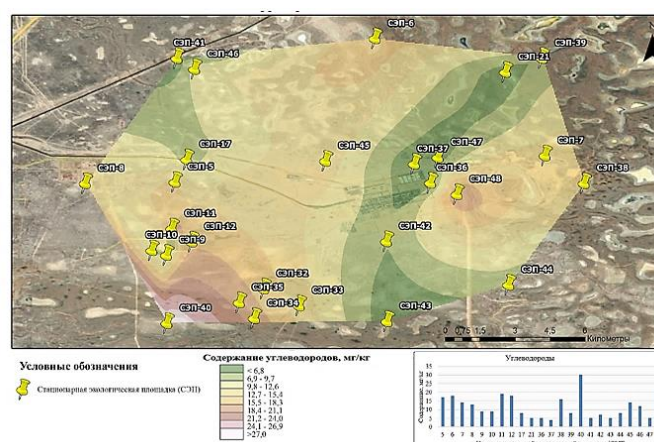


Рис 4. Содержание углеводов в пробах почв на глубине 5...20 см на территории СЗЗ УКПНиГ «Болашақ» (ДУ=1000 мг/кг)

Источник: составлено автором на основании (Проект разработки месторождения Кашаган, 2020)

В целом, нужно учитывать, повышенные концентрации тяжелых металлов в почвах определяются не только с техногенным фактором, но и геохимическими условиями миграции химических соединений в предыдущие периоды почвообразования. Месторождение находится на Прикаспийской низменности, где уже продолжительное время оказывают влияние трансгрессии и регрессии Каспийского моря. На рисунке ниже (рисунок 5) показаны распределения содержаний мышьяка и меди в почвах характерных для данной территории, что свидетельствует их связь с природными условиями почвообразования (Диаров, 2003).

По Республиканскому нормативному документу «Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов», на сегодняшний день, экологическое состояние почв оценивается как «удов-

летворительное» (Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан, 2024).

Почвенный покров на территории наземной инфраструктуры месторождения Кашаган. Низкое качество земель, слабая интенсивность ведения сельского хозяйства и удаленность от крупных населенных пунктов обеспечили минимальное влияние использование земельных ресурсов при обустройстве инфраструктуры месторождения.

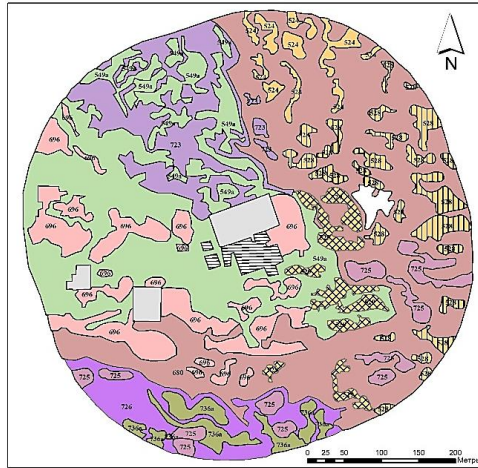
Характерные особенности почвенного покрова на территории:

- Основные типы почв на территории – бурые почвы, солонцы и солончаки;
- Неоднородность и высокая комплексность;
- Широкое развитие интразональных почв;
- Маломощный гумусовый горизонт;

• Широкое развитие процессов засоления и осолонцевания.

Пространственное распространение почв в зоне потенциального воздействия УКП-НиГ, территории СЗЗ представлено на почвенной карте (рисунки 5,6), откорректированной

по результатам исследований научно-исследовательской и проектной компанией в области охраны окружающей среды, ТОО «Казэкопроект», проведенных в 2021...2022 годах (Гилязов, 2020).



Условные обозначения

	Промышленные объекты
Типы почв	
	524 Бурые обычные почвы
	Бурые солончаковатые почвы
	Бурые солончаковые почвы
	549a Лугово-бурые солонцевато-солончаковатые почвы
	736a Луговые приморские солончаковые почвы
	680 Солонцы бурые
	696 Солонцы лугово-бурые
	723 Солончаки типичные
	725 Солончаки сорные
	726 Солончаки приморские
	Рекультивированные почвы
	Техногенно-нарушенные (перемещенные) земли

Рис 5. Почвенная карта на территорию СЗЗ УКП-НиГ «Болашак»

Источник: составлено автором на основании (Национальный атлас Республики Казахстан, 2006)

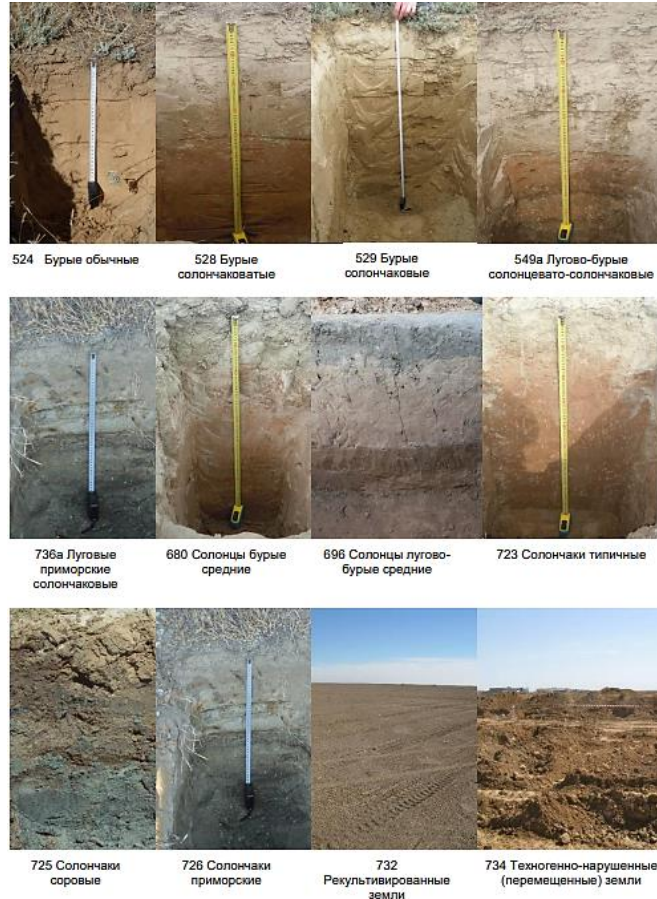


Рис 6. Основные типы почв

Источник: (Проект разработки месторождения Кашаган, 2020)

Методика исследования эколого-геохимической устойчивости почв к химическому загрязнению. В общем смысле, эколого-геохимическая устойчивость (ЭГУ) – это способность почв нейтрализовать отрицательные эффекты воздействия техногенных веществ. Устойчивость почв оценивалась и объединялась в типологические группы по методике М. А. Глазковской. Параметры выбирались по свойствам самих почв, а также степени токсичности и подвижности загрязнителей и опасности их аккумуляции.

Балльные оценки основываются на анализе процессов взаимодействия химических веществ с почвой. В методике М.А.

Глазковской рассмотрены процессы переноса, закрепления и трансформации химических веществ в почвах: растворения-осаждения, окисления-восстановления, сорбции-десорбции, вынос веществ в растворенном состоянии из почв с водными потоками – накопление их в почвах. Одними из главных почвенно-геохимических условий почв является кислотно-основные и окислительно-восстановительные. В первую очередь это определяет форму нахождения элементов в растворе, количество поглощенных веществ и растворимость соединений, которые являются важными условиями в изучении взаимодействия загрязнителей с почвой.

Таблица 1

Параметры почв, использованные при объединении их в типы педобиомов

Параметры	Код	Градации	Балльные оценки веса параметров при группировке почв в типы педобиомов	
			Протон	Металлы
Кислотно-щелочные условия	a ₁	$\frac{\leq 4}{\leq 4,5}$ lim<0,5	13	13
pH $\frac{\text{гор. А}}{\text{гор. В}}$	a ₂	$\frac{4-5}{5-6}$ lim 0,5...1,5	10	10
pH до lim pH 3,5 в гор.А	a ₃	$\frac{5-6}{6-7}$ lim 1,5...2,5	7	7
	a ₄	$\frac{6-7}{7-8}$ lim 2,5...3,5	4	1
	a ₅	$\frac{8-8,5}{>8,5}$ lim 4,5...5,0	1	4
Окислительно-восстановительные условия	ов ₁	> (+550) оглеения нет	0	3
Eh, мв;	ов ₂	(+400)...(+500) оглеения нет	2	2
Признаки оглеения	ов ₃	или очень локальное (+500)...(-200) оглеение	3	1
	ов ₄	значительное (-200)...(-300) оглеение очень	4	0
		значительное		
Мощность горизонта О+АО, см	о ₀	отсутствует	0	0
	о ₁	<5	2	2
	о ₂	5...10	4	4
	о ₃	10...20	6	6
	о ₄	20...40	8	8
	о ₅	>40	10	10
Мощность горизонта А, см	г ₁	<10	1	1
	г ₂	10...20	2	2
	г ₃	20...40	3	3
	г ₄	>40	4	4
Емкость поглощения катионов мг-экв/100 г, в гумусовом горизонте и АО	е ₁	<15	-	1
	е ₂	15...30	-	2
	е ₃	30...60	-	4
	е ₄	>60	-	8
Сумма обменных оснований, мг-экв/100 г в органических и гумусовых горизонтах	об ₁	<1	1	-
	об ₂	1...10	2	-
	об ₃	10...20	3	-
	об ₄	20...40	4	-
	об ₅	40...60	5	-
	об ₆	>60	6	-
Наличие и содержание обменного Na, % от суммы обменных оснований	с ₀	< 5 или отсутствует	0	0
	с ₁	5...10	1	1
	с ₂	10...15	2	2
	с ₃	>15	4	4
Граница вскипания от HCl (наличие карбонатов)	к ₀	карбонаты отсутствуют	0	0
	к ₁	в гор. ВС	1	1
	к ₂	в гор. В	2	2
	к ₃	в гор. АВ	4	4
	к ₄	в гор. А	8	8
	к ₅	с поверхности	9	9
Содержание аморфных гидроксидов Fe+Al %	а ₁	<1	1	1
	а ₂	1...2	2	2
	а ₃	2...3	3	3
	а ₄	>3	4	4

Источник: (Глазовская, 1997)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первый этап оценки – составление базы данных о рангах и балльной оценки

почвенных параметров для каждой почвенной единицы (таблица 2) (Глазовская, 1997).

Таблица 2

Градации и коды параметров, использованные при группировке почв по устойчивости к техногенным воздействиям

Типы почв	Коды параметров									
	а	ов	е	об	с	к	al	о	г	
Бурые обычные	а4	ов1	е2	об3	с1	к4	al1	о0	г1	
Бурые солончаковатые	а5	ов1	е2	об3	с2	к5	al1	о0	г1	
Бурые солончаковые	а5	ов2	е2	об3	с2	к5	al1	о0	г1	
Лугово-бурые солонцевато-солончаковые	а5	ов2	е3	об3	с2	к5	al2	о1	г2	
Луговые приморские солончаковые	а5	ов3	е3	об4	с3	к5	al2	о1	г2	
Солонцы бурые	а5	ов1	е2	об4	с2	к5	al1	о0	г1	
Солонцы лугово-бурые	а5	ов2	е3	об4	с2	к5	al1	о0	г1	
Солончаки типичные	а5	ов3	е2	об3	с3	к5	al1	о0	г1	
Солончаки соровые	а5	ов4	е2	об3	с3	к5	al1	о0	г1	
Солончаки приморские	а5	ов3	е1	об2	с3	к5	al1	о0	г1	

Источник: составлено автором на основании (Дурасов, Тазобеков, 1981; Глазовская, 1988)

Полученная информация далее будет использована для выполнения программ по оценке геохимической устойчивости почв к кислотной деградации «Протон» и к техногенному поступлению тяжелых металлов по программе «Металлы», приведенными в методическом пособии М. А. Глазовской (1997). Основными загрязняющими веществами почв являются углеводороды, кислотообразующие оксиды, радионуклиды и тяжелые металлы.

Способность почв к потенциальному самоочищению от загрязнения нефтью и нефтепродуктами можно объяснить двумя группами факторов: а) физико-химическим и биологическим разложением нефти и нефтепродуктов в почвах; б) механическим рассеянием нефти и нефтепродуктов. Перечисленные процессы работают однонаправленно, независимо друг от друга, но при этом уменьшая концентрацию углеводородов в почвах. Наиболее оптимальные сочетания данных процессов обеспечивают высокую способность почв к самоочищению (Глазовская, 1988).

Данные две группы факторов инте-

грируются, представляя в конечном итоге суммарную оценку устойчивости почв. Как указывали А.Н.Геннадиев, Ю.А. Пиковский (2007), количество градаций устойчивости зависит от масштабности оценки, ее целей и наличия необходимого материала (Геннадиев, Пиковский, 2007).

Интенсивность разложения углеводородов. На интенсивность физико-химического и микробиологического разложения углеводородов влияют следующие показатели: окислительно-восстановительный потенциал почв, сумма активных температур, превышающих 10 °С за год, биологическая активность почв (содержание гумусовых веществ, мощность гумусового горизонта), продолжительность вегетационного периода, показатели увлажнения почв, тепловой режим почв (Геннадиев, Пиковский, 2007). Почвы на исследуемом участке по трем последним показателям очень схожи, поэтому автором рассматривалось только распределение суммы активных температур. Данные по вышеперечисленным показателям представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели, определяющие трансформацию углеводов в почве

Тип почвы	Гумус, %	Сумма активных температур выше 10°C	ОВР
Бурые обычные	2	3400...3600	О
Бурые солончаковатые	1,5	3200...3400	О
Бурые солончаковые	0,6	3200...3400	О
Лугово-бурые солонцевато-солончаковатые	5	2000...3200	О-ОВ
Луговые приморские солончаковые	6	2200...3000	О-ОВ
Солонцы бурые	3	2800...3600	О-ОВ
Солонцы лугово-бурые	5	3000...3200	О-ОВ
Солончаки типичные	2	3400...3600	ОВ
Солончаки соровые	1,5	3200...3600	ОВ
Солончаки приморские	1,5	3200...3400	В/FeS/

Источник: (Глазовская, 1997)

Интенсивность миграции углеводов. Потенциальная способность почв к рассеиванию углеводов зависит от двух разнонаправленных групп факторов: 1) аккумуляция углеводов и закрепление их в почвенном профиле; 2) вынос углеводов из почвенного профиля. В конечном итоге разность данных факторов определит степень интенсивности миграции углеводов в почвенном профиле (Геннадиев, Пиковский, 2007).

Аккумуляции углеводов в почве способствуют следующие факторы: содержание гумусовых веществ в почве, гранулометрический состав. Вынос же углеводов из почвенного профиля определяется: водным режимом почв, количеством выпадающих осадков и наличием солонцеватости в почвах (Рончи, Ортензи, 2009).

Данные по свойствам почв представлены в таблице 4.

Таблица 4

Свойства почв, определяющие интенсивность миграции углеводов

Тип почвы	Гумус, %	Гранулометрический состав	Наличие солонцеватости	Водный режим	Осадки, мм/год
Бурые обычные	2	Средне- и легкосуглинистый и супесчаный	-	Непромывной	100...300
Бурые солончаковатые	1,5	Средне- и легкосуглинистый и супесчаный	+/-	Непромывной	100...220
Бурые солончаковые	0,6	Средне- и легкосуглинистый и супесчаный	+	Непромывной с элементами пульсационного	150...200
Лугово-бурые солонцевато-солончаковатые	5	Глинистый и тяжелосуглинистый	и -	Непромывной с элементами пульсационного	150...200
Луговые приморские солончаковые	6	Глинистый и тяжелосуглинистый	и -	Непромывной с элементами пульсационного	150...200
Солонцы бурые	3	Засоленные глины суглинки	и +	Пульсационный элементами выпотного	с 100...200
Солонцы лугово-бурые	5	Засоленные глины суглинки	и +	Пульсационный	150...200
Солончаки типичные	2	Супесчаный, песчаный	+	Выпотной	100...200
Солончаки соровые	1,5	Легкосуглинистый	+	Выпотной	100...200
Солончаки приморские	1,5	Легкосуглинистый	+	Выпотной с периодическим затоплением	100...150

Источник: составлено автором на основе (Дурасов, Тазабеков, 1981; Глазовская, 1988)

В результате анализа полученных данных по интенсивности миграции и разложения углеводородов, почвы исследуемого участка можно разделить на 5 категорий с разным уровнем относительной устойчивости к загрязнению нефтью и нефтепродуктами (таблица 5):

1) Почвы с высокой интенсивностью разложения и сильной, умеренной интенсивностью миграции. К ним отнеслись бурые обычные и солонцы бурые.

2) Почвы со средней интенсивностью разложения и сильной, умеренной интенсивностью миграции. К ним солонцы лугово-бу-

рые, солончаки типичные, солончаки соровые.

3) Почвы с низкой интенсивностью разложения и сильной, умеренной интенсивностью миграции. К ним отнеслись лугово-бурые солонцевато-солончаковатые и луговые приморские солончаковые почвы.

4) Почвы с высокой, средней интенсивностью разложения и слабой интенсивностью миграции. К ним отнеслись бурые солончаковатые и бурые солончаковые.

5) Почвы с низкой интенсивностью разложения и слабой интенсивностью миграции. К ним отнеслись солончаки приморские.

Таблица 5

Устойчивость почв к углеводородному загрязнению

Уровни устойчивости почв	Типы почв	Интенсивность физико-химического и микробиологического разложения углеводородов	Интенсивность миграции углеводородов в почвенном профиле
очень высокий	Бурые обычные, солонцы бурые	Высокая	Сильная, умеренная
высокий	Солонцы лугово-бурые, солончаки типичные, солончаки соровые	Средняя	Сильная, умеренная
средний	Лугово-бурые солонцевато-солончаковатые, луговые приморские солончаковые	Низкая	Сильная, умеренная
низкий	Бурые солончаковатые, бурые солончаковые	Высокая, средняя	Слабая
очень низкий	Солончаки приморские	Низкая	Слабая

На основе вышеизложенных данных была составлена карта относительной устойчивости почв территории СЗЗ УКПНиГ

«Болашак» к загрязнению нефтью и нефтепродуктами (рисунок 7).

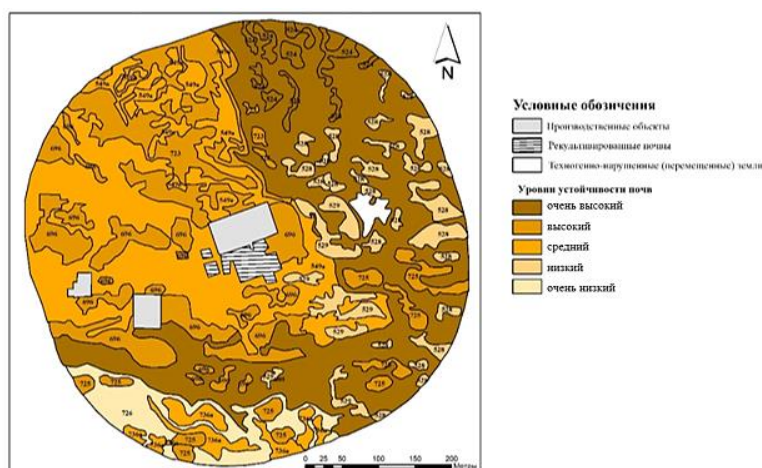


Рис 7. Карта устойчивости почв территории СЗЗ УКПНиГ «Болашак» к загрязнению нефтью и нефтепродуктами

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило определить степень загрязнения нефтью и нефтепродуктами почвенного покрова и оценить устойчивость почв территории расположения наземных объектов месторождения Кашаган в районе СЗЗ УКПНиГ «Болашак». Таким образом, в результате анализа карты устойчивости почв территории СЗЗ УКПНиГ «Болашак» к загрязнению нефтью и нефтепродуктами следует сказать, что большая территория области представлена почвами, в которых активно протекают процессы разложения нефти и нефтепродуктов. Также в них активно протекает миграция продуктов разложения (очень высокая). Далее по распространению идут почвы с хорошей интенсивностью миграции углеводородов, однако уже со средней (высокой) и низкой (средней) интенсивностью разложения, распространены на северо-западной части территории. Почвы с высокой и средней уровнями разложения и слабой миграции (низкой) встречаются точечно на восточной части. Почвы с низкой интенсивностью разложения и соответственно и миграции (очень низкой) представлены лишь одним типом почв (солончаки приморские), расположенные на юге.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гилазов Е.Г. Новые материалы. Нефтехимия и экология/ – Атырау: «НАО Атырауский университет нефти и газа имени С.Утебаева», 2020.
2. Диаров М.Д. Экология и нефтегазовый комплекс: Том 2, 4 - Алматы: Галым, 2003. – 832 с.
3. Джумабаев М. Л., Сыдык Т. Перспективы развития нефтегазовой промышленности Казахстана, 2017. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30618663_58321664.pdf (Дата обращения: 08. 02. 2024)
4. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P100001072> (Дата обращения: 07. 01. 2024)
5. Геннадиев А.Н., Пиковский Ю.И. Карты устойчивости почв к загрязнению нефтепродуктами полициклическими ароматическими углеводородами: метод и опыт составления/ – Москва: изд-во МГУ, 2007.
6. Кампэйнер Н., Еникеев Ш. Месторождение Кашаган: тестовый пример для управления нефтегазовым сектором Казахстана, 2008. URL: <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/-Public/42/050/42050161.pdf> (Дата обращения: 17. 12. 2024)
7. Мырзагалин А. Проект обустройства объектов опыт-

но – промышленной разработки м/р Кашаган. Наземный комплекс. УКПНиГ, 2016.

8. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – Изд-во Московского университета.,1997. –107 с.
9. Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана/ Алматы: Издательство «Кайнар», 1981.
10. Рончи П., Ортензи А. Диагенетические процессы и их влияние на петрофизические свойства коллектора Кашаганской карбонатной платформы // Статья AAPG Search and Discovery. Денвер, штат Колорадо. 2009 г. URL: https://crudeaccountability.org/wp-content/uploads/ENG_Kashagan_report_Final1-1.pdf (Дата обращения: 15. 12. 2023)
11. Тюрин А.М. Шах-Дениз – мегапроект Каспийского региона //Недра Поволжья и Прикаспия, – 2014.– Вып. 78.– С. 10–13.
12. Национальный атлас Республики Казахстан/ Алматы, 2006.
13. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. - Москва: Высшая школа, 1988. – 102 с.
14. Проект разработки месторождения Кашаган. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду, 2020.

REFERENCES

1. Gilazhov, E.G. (2020). *Novye materialy. Neftekhimiya i ekologiya* [New materials. Petrochemistry and ecology]. Atyrau: «NAO Atyrau University of Oil and Gas named after S.Utebayev» [in Russian].
2. Diarov, M.D. (2003). *Ekologiya i neftegazovyi kompleks* [Ecology and the oil and gas complex]. Volume 2, 4. Almaty: Galym, 832 p [in Russian].
3. Dzhumabaev, M. L., Sydyk, T. (2017). *Perspektivy razvitiya neftegazovoi promyshlennosti Kazakhstana*, [Prospects for the development of the oil and gas industry in Kazakhstan]. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30618663_58321664.pdf (Date of application: 08. 02. 2024) [in Russian].
4. *Informatsionno-pravovaya sistema normativnykh pravovykh aktov Respubliki Kazakhstan* [Information and legal system of regulatory legal acts of the Republic of Kazakhstan]. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P100001072> (Date of application: 07. 01. 2024) [in Russian].
5. Gennadiev, A.N., Pikovskiy, Yu.I. (2007). *Karty ustoychivosti pochv k zagryazneniyu nefteproduktami politsiklicheskimi aromatcheskimi uglevodorodami: metod i opyt sostavleniya* [Maps of soil resistance to pollution by petroleum products with polycyclic aromatic hydrocarbons: method and experience of compilation]. Moscow: Publishing House of Moscow State University. [in Russian].
6. Kampainer N., Yenikeev S. (2008). *Mestorozhdenie Kashagan: testovyi primer dlya upravleniya neftegazovym sektorom Kazakhstana* [Kashagan field: a test case for managing the oil and gas sector of Kazakhstan]. URL: <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/-Public/42/050/42050161.pdf> (Date of application: 17. 12. 2023) [in Russian].

7. Myrzagalin, A. (2016). Proekt obustroistva ob"ektov opytно – promyshlennoi razrabotki m/r Kashagan. Nazemnyi kompleks [The project of arrangement of objects of experimental industrial development of Kashagan. The ground complex]. UKPNiG. [in Russian].
8. Glazovskaya, M.A. (1997). Metodologicheskie osnovy otsenki ekologo-geokhimicheskoi ustoichivosti pochv k tekhnogennym vozdeistviyam [Methodological foundations for assessing the ecological and geochemical stability of soils to man-made impacts]. Publishing house of Moscow University. -107 p. [In Russian].
9. Durasov, A.M., Tazabekov, T.T. (1981) Pochvy Kazakhstana [Soils of Kazakhstan]. Almaty: Kainar Publishing House. [in Russian].
10. Ronchi, P., Ortenzi, A. Diageneticheskie protsessy i ikh vliyanie na petrofizicheskie svoystva kollektora Kashaganskoi karbonatnoi platformy [Diagenetic processes and their influence on the petrophysical properties of the Kashagan carbonate platform reservoir] // Article AAPG Search and Discovery. Denver, Colorado. 2009 URL: https://crudeaccountability.org/wp-content/uploads/ENG_Kashagan_report_Final1-1.pdf (Date of application: 15. 12. 2023) [in Russian].
11. Tyurin, A.M. Shah, Deniz. (2014) megaproekt Kaspiiskogo regiona [megaproject of the Caspian region] / Subsoil of the Volga region and the Caspian Sea.– Issue 78.– pp. 10-13. [in Russian].
12. Natsional'nyi atlas Respubliki Kazakhstan [National Atlas of the Republic of Kazakhstan]. Almaty. 2006. [in Russian].
13. Glazovskaya, M.A. (1988). Geokhimiya prirodnykh i tekhnogennykh landshaftov SSSR [Geochemistry of natural and man-made landscapes of the USSR]. Moscow: Higher School,. – 102 p [in Russian].
14. Proekt razrabotki mestorozhdeniya Kashagan. Predvaritel'naya otsenka vozdeistviya na okruzhayushchuyu sredu [Kashagan field development project. Preliminary environmental impact assessment].2020 [in Russian].

ҚАШАҒАН КЕН ОРНЫНЫҢ ЖЕРҮСТІ КЕШЕНІНІҢ АУМАҒЫНДА КӨМІРСУТЕКТЕРМЕН ЛАСТАНУҒА ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ

Г.С. Актаева

*«Қазгидромет» РМК, Астана, Қазақстан
E-mail: aktaeva14@gmail.com*

Қашаған көмірсутегі шикізатының Теңіз кен орнын игеру және пайдалану Каспий теңізінің акваториясында ғана емес, сонымен қатар жағалауда да техногендік әсермен қатар жүреді, бұл тұтынушыға көмірсутектерді жеткізу бойынша жерүсті инфрақұрылымын құрумен байланысты. Техногендік әсер күрделі және табиғи ландшафттардың механикалық және химиялық бұзылуына әкеледі. Су-ауа режимінің нашарлауы байқалады, элементтердің көші-қон қабілеті мен геохимиялық тепе-теңдік өзгереді. Өсімдіктердің өсуі мен дамуының нашарлауы, топырақ биотасының өлімі де бар. Жүргізілген зерттеу топырақ жамылғысының механикалық бұзылуының және химиялық ластануының дәрежесін анықтауға және «Болашақ» ММГКДҚ СҚА ауданындағы Қашаған кен орнының жер үсті объектілерінің химиялық ластануға тұрақтылығын бағалауға мүмкіндік берді. ММГКДҚ аумағындағы топырақ жамылғысы кешенділікпен сипатталады және тұздану және тұздану белгілері бар топырақтың 12 түрімен ұсынылған. Топырақ қоректік заттармен қамтамасыз етілуінің төмендігімен сипатталады және агроөнеркәсіптік әлеуеті төмен немесе ауыл шаруашылығына мүлдем жарамсыз. Аумақтың топырақ жамылғысы көмірсутектерден өзін-өзі тазартудың жоғары деңгейімен сипатталады.

Түйін сөздер: мұнай өндіру, химиялық ластану, Қашаған, кен орны, жерүсті инфрақұрылымы, стационарлық экологиялық алаң, көмірсутектер.

ASSESSMENT OF THE STABILITY OF THE SOIL COVER TO HYDROCARBON POLLUTION IN THE TERRITORY OF THE ONSHORE COMPLEX OF THE KASHAGAN FIELD

G. Aktayeva

RSE «Kazhydromet», Astana, Kazakhstan
E-mail: aktaeva14@gmail.com

The development and operation of the Kashagan offshore hydrocarbon deposit is accompanied by man-made impacts not only in the Caspian Sea, but also on the coast, which is associated with the creation of an onshore infrastructure for the delivery of hydrocarbons to the consumer. Man-made impacts are complex and lead to mechanical and chemical disruption of natural landscapes. The water-air regime is deteriorating, the migration ability of elements and the geochemical balance are changing. There is also a deterioration in the growth and development of vegetation, the death of soil biota. The conducted research made it possible to determine the degree of mechanical disturbance and chemical contamination of the soil cover and to assess the soil resistance of the territory of the location of the Kashagan field's surface facilities in the area of the SPZ IOaGTP Bolashak to chemical contamination. The soil cover on the territory of IOaGTP is characterized by complexity and is represented by 12 types of soils with signs of salinity and salinity. Soils are characterized by low availability of nutrients and have low agricultural production potential or are completely unsuitable for farming. The soil cover of the territory is characterized by a high degree of self-purification from hydrocarbons.

Keywords: oil production, chemical pollution, Kashagan, oil field, ground infrastructure, stationary ecological site, hydrocarbons.

Сведения об авторах/Авторлар туралы мәліметтер/Information about authors:

Актаева Гульшат Сабырқызы – Ведущий научный сотрудник Управления климатических исследований, Научно-исследовательского центра РГП «Казгидромет», Астана, Мәңгілік ел 11/1, aktaeva14@gmail.com

Актаева Гульшат Сабырқызы - «Қазгидромет» РМК Ғылыми-зерттеу орталығының Климаттық зерттеулер басқармасының жетекші ғылыми қызметкері, Астана, Мәңгілік ел 11/1, aktaeva14@gmail.com

Aktayeva Gulshat - Leading Researcher at the Climate Research Department, Research Centre of RSE «Kazhydromet», Astana, Mangilik el 11/1, aktaeva14@gmail.com