

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МЕСТ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В США

Белосеркович Анна Владимировна

студент кафедры экономической и социальной географии Санкт-Петербургского государственного университета, РФ, г. Санкт-Петербург

Лачининский Станислав Сергеевич

научный руководитель, канд. геогр. наук, доц. кафедры экономической и социальной географии Санкт-Петербургского государственного университета, РФ, г. Санкт-Петербург

Среди социально-экологических рисков, возникающих при добыче сланцевого газа, мной были выбраны риски, степень проявления которых сильнее прочих зависит от территории. Для их анализа выбраны 3 индикатора-показателя.

1. Влияние на здоровье человека - плотность населения

Была использована карта плотности населения США по графствам и карта месторождений сланцевого газа США (по данным EIA) [1]. Если учитывать только этот показатель, оптимальными районами для добычи сланцевого газа являются территории макрорегионов Запад, западные территории Среднего Запада и Юга, как самые малонаселенные.

2. Малые сейсмические активности - Пиковое ускорение грунта

PGA (peak ground acceleration) – максимальное ускорение колебаний грунта в пункте наблюдения в горизонтальной плоскости. PGA обычно выражается в долях g (или в m/s^2), где g – ускорение свободного падения.

Два параметра - пиковое ускорение (Peak Ground Acceleration) и скорость частиц грунта (Peak Ground Velocity) являются основными при анализе сейсмических явлений. Для умеренных землетрясений, PGA является лучшей детерминантой ущерба; в случае сильных землетрясений, повреждение чаще коррелирует с PGV [2]. Так как в данной работе рассматривается только малая сейсмическая активность, PGA является более приемлемым показателем.

При анализе данного показателя использовались картографические материалы USGS [3]. Если учитывать только этот показатель, наименее опасными районами добычи сланцевого газа являются запад Юга США и Средний Запад.

3. Использование воды - Водный стресс

В связи с крайней неравномерностью распределения водных ресурсов в мире и столь же неравномерным развитием экономики значительная часть стран мира испытывает недостаток воды. В соответствии с Всемирной программой оценки воды (WWAP), водный стресс определяется как ситуация нехватки воды удовлетворительного качества и количества для обеспечения нужд людей и окружающей среды.

Водный стресс возникает из-за нарушения баланса между водопользованием и водными ресурсами. Показатель водного стресса на использованной для анализа карте (по данным World Resources Institute) измеряет долю водозабора относительно к общему объему возобновляемых водных ресурсов (Водозабор: объем пресной воды, взятой с поверхности или ресурсов подземных вод) [4]. Если это отношение менее 10%, то водного стресса нет, если от

10 до 20%, то существует слабая нехватка воды, если 20-40% - то умеренная, превышение 40% означает высокий уровень нехватки воды (водный стресс) [5].

Водный стресс, как правило, выше в регионах с высокой плотностью населения или интенсивным развитием сельского хозяйства. Водный стресс может быть низким даже в засушливых регионах, таких как Северная Дакота, где низкая плотность населения и не водоемкое сельское хозяйство не приводят к высокой потребности в воде. Гидравлический разрыв пласта в основном производится в регионах, уже испытывающих высокую конкуренцию за воду. Ситуация усугубляется ожидаемым ростом населения во многих регионах, где добывается сланцевый газ.

Если анализировать только водный стресс, то наилучшими местами для добычи сланцевого газа являются северо-запад Среднего Запада и северо-восток Запада (Баккен, Гэммон) и центральная часть Юга.

На основе совмещения вышеперечисленных социально-экологических факторов и фактора размещения основных мест добычи сланцевого газа был проведен риск-анализ, на основе которого каждому разрабатываемому месторождению был присвоен индекс социально-экологического риска. В таблице 1 приведен алгоритм присвоения баллов пропорционально степени проявления рисков на территориях месторождений.

Таблица 1.

Алгоритм присвоения баллов

Количество баллов	Плотность населения (чел. на кв. милю)	Пиковое ускорение грунта (% g)	Водный стресс
1	0-1	0-4	Территория с низким уровнем риска
2	1-5	4-8	
3	5-50	8-16	
4	50-500	16-32	
5	500-3000	32-48	
6	3000-60000	48+	

По приведенному алгоритму для каждого района рассчитывался общий балл, характеризующий территорию месторождения с точки зрения выраженности проявления одного из вышеперечисленных рисков. Чем выше общий балл, тем значительнее опасность реализации социально-экологических рисков в районе.

Таким образом, в виде балльной оценки выполнена сравнительная характеристика месторождений по следующим рискам: влияние на здоровье человека, малые сейсмические активности, использование воды.

С учетом указанных составляющих каждому месторождению сланцевого газа в США был присвоен индекс социально-экологического риска, который представляет собой округленное среднее арифметическое от суммы баллов всех показателей (таблица 2). Чем выше значение индекса месторождения, тем значительнее потенциальная опасность реализации экологических рисков антропогенного происхождения.

Таблица 2.

Риск-анализ

Месторождения	Макрорайон, штаты	Плотность населения	PGA	Водный стресс

БАРНЕТТ	ТЕХАС	3,2	1,3	3,7
	ЮГ (НОВЫЙ)			
Бенд	Техас	2	1	5,9
	Юг (Новый)			
Барнетт-Вудфорд	Техас, Нью-Мексико	2,4	2,5	3,3
	Юг (Новый), Запад			
ИГЛ ФОРД	ТЕХАС	3,2	1	4
	ЮГ (НОВЫЙ)			
ХЕЙНСВИЛЛ	ТЕХАС, ЛУИЗИАНА	3,2	2	2,8
	ЮГ (НОВЫЙ, ГЛУБОКИЙ)			
ВУДФОРД	ОКЛАХОМА, ТЕХАС	2,7	3	4,7
	ЮГ (НОВЫЙ)			
Вудфорд-Кейни	Оклахома	3,1	2,6	5,6
	Юг			
ФЕЙЕТВИЛЛ	АРКАНЗАС	3,4	3,8	2,4
	ЮГ (ВЕРХНИЙ)			
Эксцелло-Малки	Канзас, Оклахома	3,3	2	2,6
	Средний Запад, Юг			
Флойд-Нил	Алабама, Миссисипи	3,1	3	2
	Юг (Глубокий)			
Девонийский	Алабама	5	3	2
	Юг (Глубокий)			
Конасога	Алабама, Джорджия	3,7	3,3	2
	Юг (Глубокий, Старый)			
Нью-Олбани	Иллинойс, Индиана, Кентукки	3,7	4,9	2,3
	Юг (Верхний), Средний Запад			
МАРЦЕЛЛ	НЬЮ-ЙОРК, ПЕНСИЛЬВАНИЯ, ЗАПАДНАЯ ВИРГИНИЯ, ОГАЙО, МЭРИЛЕНД	3,6	2,1	3,7
	СЕВЕРО-ВОСТОК, СРЕДНИЙ ЗАПАД, ЮГ (СТАРЫЙ, БУФЕРНЫЙ, НЕТРАДИЦИОННЫЙ)			
Девонийский (Огайо) полностью (с Марцелл)	Нью-Йорк, Пенсильвания, Западная Виргиния, Огайо, Виргиния, Кентукки, Теннесси, Мэриленд	3,6	2,4	2,5
	Северо-Восток, Средний Запад, Юг			

	(Верхний, Старый, Буферный, Нетрадиционный)			
Антрим	Мичиган, Индиана, Огайо	3,7	1,3	4
	Средний Запад			
Ниобрара	Колорадо, Канзас, Небраска, Вайоминг	3,2	1,2	6
	Средний Запад, Запад			
БАККЕН	СЕВЕРНАЯ ДАКОТА, МОНТАНА	2,6	1,7	2,4
	СРЕДНИЙ ЗАПАД, ЗАПАД			
Гэммон	Южная Дакота, Северная Дакота, Монтана	2	1	2
	Средний Запад, Запад			
Коди	Монтана	1,5	3,9	5
	Запад			
Моури	Вайоминг	2	3,1	6
	Запад			
Хиллард-Бакстер-Манкос	Вайоминг, Колорадо	2	3,5	4,9
	Запад			
Манкос	Юта	2,5	3,4	4,3
	Запад			
Эрмоза	Юта	1,4	2,5	4,5
	Запад			
Льюис	Нью-Мексико, Колорадо	2	2,5	6
	Запад			

Прописными буквами обозначены ключевые месторождения, из которых на данный момент ведется основная добыча сланцевого газа. При разработке наиболее перспективных месторождений Марцелл и Игл Форд следует обратить внимание на достаточно высокие баллы, связанные с водным стрессом (3,7 и 4 соответственно).

Месторождения с наименьшим индексом – Баккен и Гэммон (2,2 и 1,7 соответственно), расположенные на северо-западе Среднего Запада и северо-востоке Запада США. Также можно вывести следующие закономерности:

- Для регионов Запада характерны низкие значения баллов по плотности населения, средние – по PGA и высокие – по водному стрессу (кроме северо-востока).
- Для регионов Нового Юга характерны невысокие значения пикового ускорения грунта, средние и ниже среднего – по плотности населения. Однако водный стресс там достаточно высок.
- Для регионов Глубокого Юга характерны низкие значения водного стресса, средние – плотности населения. На севере макрорегиона среднее значение PGA, на юге – низкое.
- Для регионов Среднего Запада характерны низкие значения пикового ускорения грунта (кроме Нью-Олбани), средние – плотности населения. Водный стресс выше среднего на северо-востоке (Антрим) и юго-западе (Ниобрара) макрорайона.
- Для регионов Северо-Востока характерны средние значения плотности населения и PGA и выше среднего – водного стресса.

При эксплуатации месторождений следует особенно обращать внимание на те риски, у которых высокое количество баллов.

Список литературы:

1. EIA / United States shale gas maps [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eia.gov/pub/oil_gas/natural_gas/analysis_publications/maps/maps.htm#shaleplay (дата обращения: 27.10.2013)
2. USGS / ShakeMap Scientific Background [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/shakemap/background.php#intmaps> (дата обращения: 11.02.2014)
3. USGS / Lower 48 Maps and Data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://earthquake.usgs.gov/hazards/products/conterminous/> (дата обращения: 05.12.2013)
4. WRI / AQUEDUCT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wri.org/our-work/project/aqueduct> (дата обращения: 23.03.2014)
5. Институт водных проблем Российской академии наук / В.И.Данилов-Данильян, К.С.Лосев. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iwp.ru/monograf/ddwater/te/dd16.shtml> (дата обращения: 18.03.2014)