



ПОЛИГОНЫ ТБО: ЕСТЬ ЛИ АЛЬТЕРНАТИВА? THE LANDFILLS: IS THERE AN ALTERNATIVE?

КОРОЛЕВ В.А.

Профессор геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова,
korolev@geoi.msu.ru

Ключевые слова:

свалка; полигон твердых бытовых отходов (ТБО); рециклинг;
утилизация отходов; влияние на экологию; экосистема;
промышленная экология.

Аннотация

В статье рассматривается комплекс проблем, связанных с размещением полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) в России, в т.ч. в Московской области. Кратко характеризуются их состав, структура и воздействие на экосистемы. Анализируются вопросы о политике создания новых полигонов ТБО и об альтернативных решениях проблемы утилизации твердых бытовых отходов.

Abstract

The article considers the problem complex associated with the deployment of solid domestic waste landfills in Russia including the Moscow region. The composition, structure and impact on the ecosystems of the landfills are briefly described. The questions on the policy of establishing the new landfills and alternative solutions to the problem of solid domestic waste recycling are analyzed.

KOROLEV V.A.

Professor of the geology faculty of Moscow state university named
in honour of M. V. Lomonosov

Key words:

landfill; solid domestic waste landfill; recycling; waste recycling;
impact on the environment; ecosystem; industrial ecology.

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО), в просторечии называемые свалками мусора или коммунальных отходов, вызывают все большую «головную боль» у экологов, коммунальщиков, местных администраций и городских служб. По мнению ряда радикальных исследователей-экогеологов, даже санкционированное создание полигонов ТБО является «геологическим преступлением», которое, однако, официально таковым пока обычно не считается, а юридические санкции применяются лишь к создателям несанкционированных свалок. По мнению других, созданию полигонов ТБО в современной России пока нет альтернативы, поэтому в стране активно проводятся научные исследования по теоретическому обоснованию этой проблемы. Кто же прав в сложившейся ситуации? Попытка найти ответ на этот вопрос и рассматривается в настоящей статье.

Состав и структура полигонов ТБО

Состав отходов на свалках России весьма различен и трудно поддается анализу (рис. 1). Так, количество бумаги и картона на них в среднем составляет до 25-30% от общего объема отходов; количество органических, в т.ч. пищевых, отходов — до 26-35%; металла и стекла — до 5-12%; пластика — до 7-10%; дерева, текстиля, резины и т.д. — примерно по 2-4% [11,18,19, 35, 38,41]. В этом перечне нет токсичных компонентов (складирование которых на полигонах ТБО запрещено). Тем не менее в процессе трансформации отходов в теле полигона образуются различные токсичные жидкие и газообразные вещества, влияние которых на окружающую среду наиболее опасно. Кроме того, складирование отходов на полигонах часто ведется без надлежащего досмотра и экологического контроля, из-за чего на свалки несанкционированно попадает значительное количество токсичных компонентов.

На многих полигонах часто идет совместное складирование бытовых и промышленных отходов,



представленных отходами горнопромышленного комплекса. Такая ситуация, например, типична для многих промышленных регионов Урала [9, 10, 38].

По нормативным документам [13,14,27,29-32] сегодня при создании новых полигонов ТБО учитывается только глубина залегания подземных вод, но не учитываются особенности геологического, геоморфологического, инженерно-геологического и гидрогеологического строения регионов. Это привело к тому, что большинство созданных полигонов ТБО не соответствует действующим экологических нормативам. Тем не менее многие из них продолжают «успешно» функционировать.

Как известно, полигоны ТБО создаются тремя основными способами: (1) заглубленным (траншейным); (2) полузаглубленным; (3) наземным (рис. 2).

Заглубленные полигоны организуются чаще всего в естественных или искусственных понижениях рельефа (балках, оврагах, заброшенных карьерах и т.п.). Они могут быть погребенными (в т.ч. рекультивированными) и непогребенными. Полузаглубленные полигоны часто вначале формируются как первые, а затем «выходят на поверхность», возвышаясь над основным уровнем. Наземные полигоны ТБО чаще всего создаются в виде многоярусных хранилищ отходов непосредственно на относительно ровной поверхности (их типичная и наиболее распространенная схема показана на рис. 2). Количество ярусов в хранилище может достигать 10 и более, его заполнение длится годами, при этом общая высота над поверхностью земли доходит до 50 м и более. Например, по такой схеме создавался полигон «Жироскино» в Московской области (стадии его формирования показаны на рис. 3). С 2009 г. полигон закрыт для пополнения.

Каждое такое хранилище — своеобразный биохимический реактор, в теле которого под воздействием внешних (осадков, температуры) и внутренних факторов (микробиологического разложения, уплотнения и т.п.) происходят сложные комплексные реакции с выделением биогазов (в т.ч. метана), жидких и твердых компонентов. В нижней части тела полигона скапливается так называемый «фильтрат» — вязкая жидкость темного цвета (до черного), содержащая в своем составе большой набор токсичных веществ. Именно этот фильтрат представляет наибольшую потенциальную опасность для загрязнения грунтовых вод.

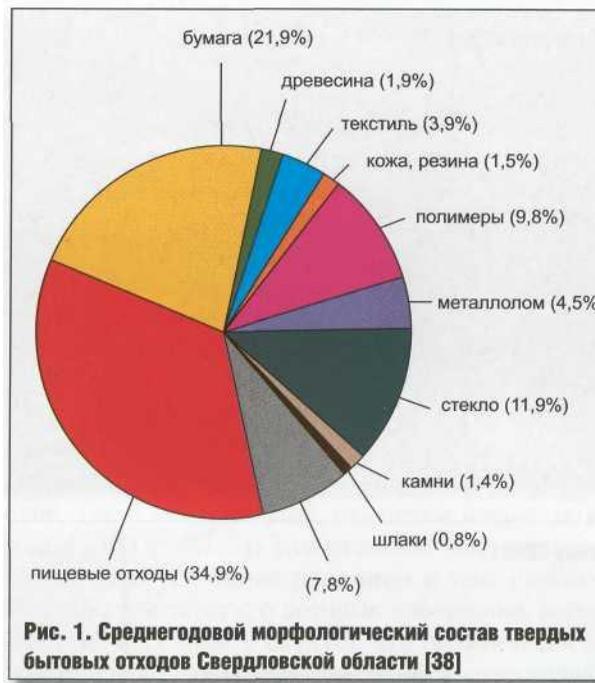


Рис. 1. Среднегодовой морфологический состав твердых бытовых отходов Свердловской области [38]

Количество полигонов ТБО в России

Ежегодно в России образуется более 200 млн м³ бытовых отходов, и пока что из года в год эта цифра постоянно увеличивается. В европейской части России формируется 25 м³ отходов на один квадратный километр в год, на Урале — 10,7 м³/км², в Сибири — 3,2 м³/км² [9, 10].

Наибольшее количество полигонов ТБО в России формируется вблизи крупных городов. Так, например, только в Московской области (куда в основном вывозятся ТБО из г. Москвы) к 2010 г. было зарегистрировано 89 полигонов ТБО, причем некоторые из них являются незаконными (т.е. либо несанкционированными, либо закрытыми, но продолжающими действовать, т.е. принимать отходы и т.п.). В табл. 1, составленной по данным НП «Гильдия экологов» (2009 г.), представлена характеристика этих полигонов, 37 из которых являются наиболее крупными (и в них сконцентрированы и продолжают накапливаться огромные объемы бытовых отходов) [5-7].

Около 80% существующих полигонов ТБО было сформировано более 20 лет назад и размещено без учета природоохранных требований и без проведения инженерных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды. Это и есть «геологи-

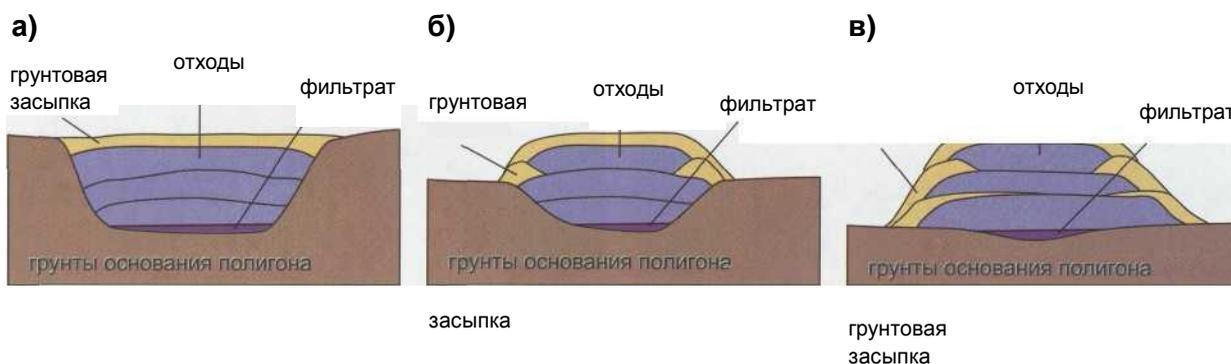
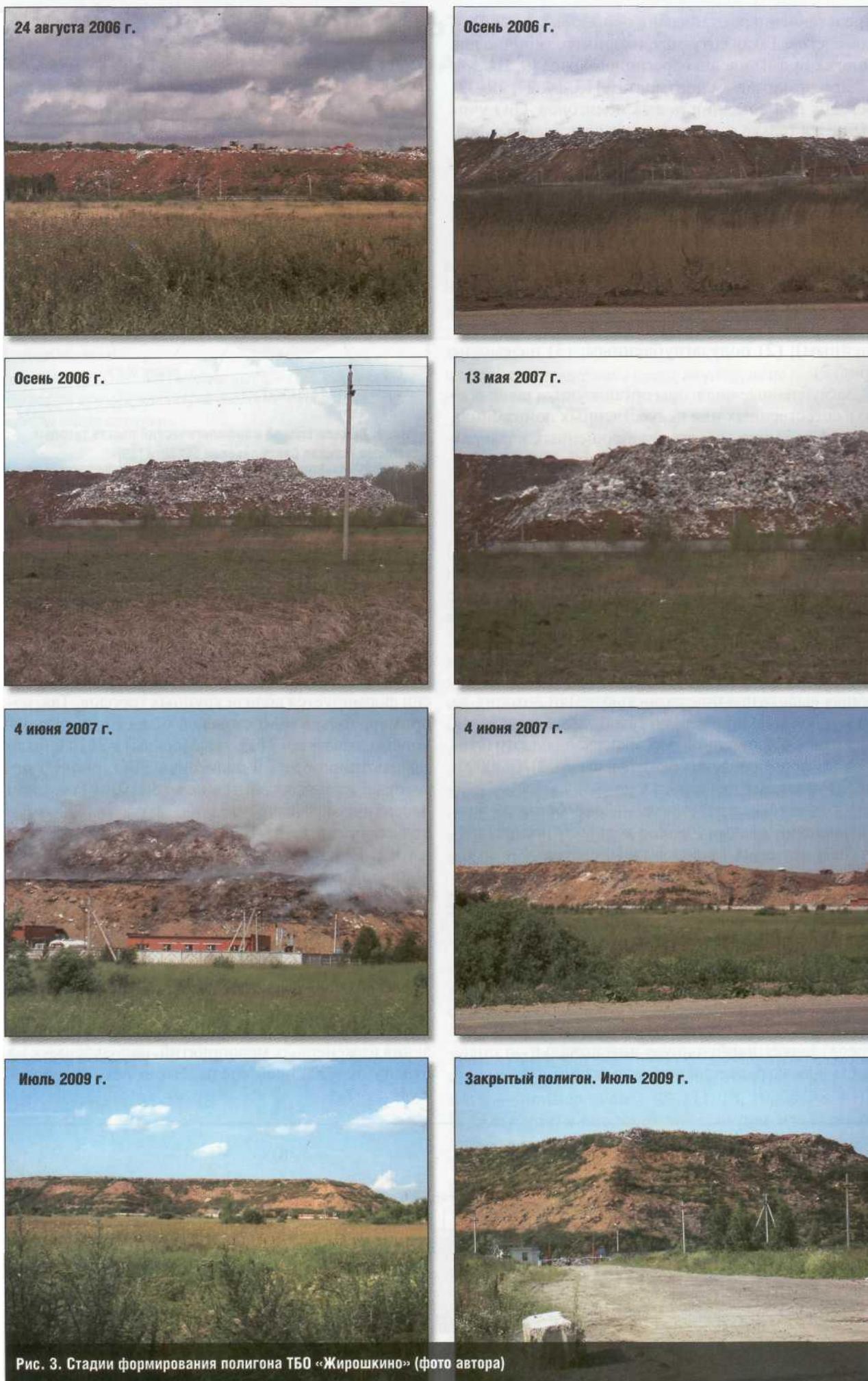


Рис. 2. Поперечные разрезы полигонов ТБО разного типа: а — заглубленный; б — полузаглубленный; в — наземный





ческое преступление». Ни один из перечисленных в табл. 1 полигонов ТБО не является специально оборудованным и в полной мере отвечающим требованиям соответствующих нормативных документов [13, 14, 27, 29-32]. Фактически это просто свалки, функционирующие без какой-либо разрешительной документации. Однако основная забота Министерства экологии и природопользования Московской области сводится не к коренному изменению ситуации с отходами, а к «бумажной работе» по оформлению для этих полигонов разрешительных документов.

На многих из этих полигонов по ряду причин сложилась весьма неблагоприятная экологическая обстановка, угрожающая экологическим бедствием [1, 4-7, 36], например, в Воскресенском районе (вблизи п. Ашитково), а также в Щелковском, Ногинском, Орехово-Зуевском, Павлово-Посадском, Шатурском и многих других районах Московской области. Среди них критически опасными являются свалки «Слизнево», «Кулаковский карьер», «Павловское», «Торбеево» и др. Потенциально опасными являются свалки «Кучино», «Домодедово», «Долгопрудненский», «Оропово», «Нарко-вод», «Сабурово», «Некрасовка», «Тимохово», «Часцы», «Сафоново», «Левобережный», «Кезьми-но», «Электросталь», «Царево».

В качестве положительного примера в отчетах Минэкологии и природопользования МО приводится строительство в 2005-2006 гг. «новых современных полигонов ТБО, отвечающих требованиям природоохранного законодательства («Астапово» в Луховицком районе, «Жирошкино» в Домодедовском районе, «Дмитровского» в Дмитровском районе, «Храброво» в Можайском районе и др.). Однако стоит подъехать к этим полигонам, как уже за 1-2 км чувствуется удушающий запах гниющих отходов, свидетельствующий о том, что и они не соответствуют требованиям нормативных документов.

Всего же на полигоны Московской области ежегодно поступает не менее 7 млн т отходов. Область превращается в большую свалку отходов г. Москвы. Тревожит и то, что под свалки отводятся красивые некогда территории Подмосковья, места, расположенные рядом с дачными поселками и другими населенными пунктами, так что портится не только экология, но и эстетика окружающего пространства.

Не лучше ситуация и вокруг других крупных мегаполисов России: Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Екатеринбурга, Волгограда, Владивостока и др. Остро стоит вопрос размещения отходов в городах Ростовской области: Азове, Волгодонске, Каменске, Белой Калитве, а также в ряде других муниципальных образований России [9, 10].

Так, например, в 2003 г. объем бытовых отходов в Свердловской области составил 6656,7 тыс. м³, в т.ч. жидких бытовых отходов — 351,0 тыс. м³ [9]. В целом полигоны ТБО там составляют около 7% площади, занимаемой отходами горнодобывающего комплекса. При этом основная часть отходов связана с добычей полезных ископаемых (отвалы вскрышных пород — 48%) и с отходами переработки сырья (шламо- и хвостохранилища — 39%) [9,10]. На ос-

нове анализа полигонов ТБО Свердловской области О.М. Гуман [10] подразделила их по занимаемой площади и по объему отходов на три категории: (1) крупные (площадь 10-65 га, объем > 100 млн м³); (2) средние (площадь 4-10 га, объем 10-100 млн м³); (3) мелкие (площадь 0,3-4,0 га, объем < 100 000 м³).

Экологические проблемы полигонов ТБО

С созданием полигонов ТБО связан целый комплекс серьезных экологических проблем, многие из которых пока не нашли своего решения [4, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 18, 20, 23, 33, 34, 41]. К важнейшим из них относится комплекс негативных воздействий на различные компоненты (как абиотические, так и биотические) экосистем вокруг полигонов ТБО (табл. 2). Значительная доля этих воздействий обусловлена наличием в теле полигона токсичных веществ, о которых говорилось выше.

Из данных табл. 2 следует, что практически все компоненты экосистем (как абиотические, так и биотические), существующие вблизи или вокруг полигонов ТБО, в той или иной мере испытывают различные негативные или преобразующие воздействия. Первые из них ведут к деградации экосистемы (в первую очередь к уменьшению ее биоразнообразия и т.п.). Последние ведут к перестройке экосистемы, ее постепенному преобразованию и переходу в совершенно новую экосистему, обладающую иными (как правило, более плохими) экологическими качествами (см. табл. 2). Сроки такого преобразования экосистем (сроки сукцессии) вполне соизмеримы со сроками существования самих полигонов ТБО (первые десятки лет).

В качестве примера наиболее негативного влияния полигонов ТБО на биоту отметим их отрицательное воздействие на санитарно-гигиенические условия проживания людей в окрестностях полигонов. Неприятный запах от полигонов (даже уже законсервированных) распространяется по ветру на несколько километров, делая жизнь в близлежащих населенных пунктах невыносимой.

Таким образом, мы сами создали себе дополнительную экологическую проблему, построив по всей стране тысячи полигонов ТБО, которые стали вторичными источниками загрязнения окружающей среды. Остро встал вопрос о том, как быть с ними в дальнейшем. Для этого предлагались разные варианты «оздоровления», «ремедиации» и защитных мероприятий на территориях полигонов ТБО [1, 2, 8, 10, 12, 15, 22, 33], в т.ч. и дорогостоящие технологии обработки фильтрата свалок [28], создания систем мониторинга полигонов ТБО [6, 9, 10, 16, 36, 37] и т.д. Не рациональнее ли было бы эти же средства потратить на переработку отходов, не создавая полигоны? С точки зрения автора, ответ на этот вопрос очевиден.

А как «у них»?

Развитые индустриальные страны мира производят огромное количество бытовых и производственных отходов. Среди них на первом месте стоят



Таблица 1

Полигоны ТБО Московской области									
Наименование полигона или карьера	Район расположения	Площадь, га	Год окончания эксплуатации	Установленный лимит, т/год		Дата окончания срока действия лицензии			
				Отходы	Грунты				
Кучино	Балашихинский	59,0	2016	100000	90000	04.03.2009			
				500000	230000	03.03.2014			
				100000	90000				
Ядрово	Волоколамский	5,4	-	0	0	-			
Ашитково	Воскресенский	2,6	2005	0	0	04.09.2003			
Домодедово	Домодедовский	4,0	2003	0	0	16.04.2008			
Жироскино		10,9	2007	0	0	16.06.2008			
Непейно		10,0	2019	67000	26500	27.08.2013			
Дмитровский	Дмитровский	63,5	2010	1112500	173180	04.12.2008			
						30.12.2013			
Егорьевский	Егорьевский	9,9	2012	30000	200000	03.06.2013			
						31.03.2010			
Рязановский	Егорьевский	1,5	-	0	0	-			
Гридино		1,5	-	0	0	-			
Никитино		0,5	-	0	0	-			
Крехтино		2,0	-	0	0	-			
Зарайский	Зарайский	1,7	2000	0	0	10.08.2009			
Солопово		13,9	2010	12000	6000	06.06.2010			
Павловское	Истринский	14,7	2009	0	0	04.02.2010			
Каширский	Каширский	9,5	2010	32000	22020	05.09.2013			
						16.04.2009			
Воловичи	Коломенский	12,0	2010	29150	10700	23.04.2009			
						13.04.2014			
Хорошевская	Коломенский	0,7	закончена	0	0	-			
Сергеевское		2,7	закончена	0	0	-			
Никольская		1,4	закончена	0	0	-			
Непецино		0,8	закончена	0	0	-			
Алексинский карьер	Клинский	20,0	2015	152000	37300	02.10.2013			
						18.03.2009			
Саларьево	Ленинский	59,0	апрель 2007	0	0	15.05.2008			
						2010	0	100000	14.08.2013
						-	0	100000	
Ракитки	Лотошинский	4,0	закончена	0	0	-			
Ошеново		4,6	закончена в 2002	0	0	12.08.2001			
Астапово	Луховицкий	7,9	2013	23000	6560	15.07.2010			
Торбеево	Люберецкий	12,8	2010	248460	162000	16.07.2009			
						24.12.2013			
Некрасовка	Люберецкий	17,4	закончена	0	0	14.06.2012			
Машково		1,5	закончена	0	0	-			
Чебуново		1,3	закончена	0	0	-			
Храброво	Можайский	5,0	2017	40000	12000	30.04.2013			
						21.04.2010			
Каргашино	Мытищинский	11,1	2012	80000	150000	11.04.2007			
						21.05.2012			
Марфино	Наро-Фоминский	1,5	закончена	0	0	-			
Слизнево		8,0	закончена	0	0	15.05.2008			
Ивково		3,0	закончена	0	0	-			
Полигон ТБО у д. Каурцево		6,3	2010	98000	57000	14.03.2012			
Тимохово	Ногинский	108,7	2020	1500000	402000	до 29.08.2007			
						23.07.2012			
Электростальский	Ногинский	9,9	2012	60000	26000	до 24.12.2007			
						до 11.01.2013			
Часцы	Одинцовский	11,5	2009	65000	58000	24.06.2009			
						09.06.2014			
Супонево	Орехово-Зуевский	6,0	2000	0	0	-			
Малая Дубна		14,8	2010	100000	54000	07.10.2010			
Заволенье		5,0	закончена	0	0	-			
Дрезна		10,0	закончена	0	0	-			
Полигон ТБО г. Озеры, западная часть	Озерский	4,9	2003	0	0	07.07.2003			
Малинки	Подольский	6,6	2009	110060	56000	до 16.09.2007			
						10.09.2012			
Щербинка	Подольский	50	-	0	0	-			



Наименование полигона или карьера	Район расположения	Площадь, га	Год окончания эксплуатации	Установленный лимит, т/год		Дата окончания срока действия лицензии
				Отходы	Грунты	
Царево	Пушкинский	12,8	2014	200000	80000	24.10.2008
		-	-	-	-	10.09.2013
Быково	Павлово-Посадский	8,6	2011	25000	144400	02.05.2012
Электрогорский		6,7	закончена	0	0	-
Сафоново	Раменский	20,9	2011	100000	89500	28.02.2007 до 12.04.2012
Рекультивируемый карьер «Константиново»		2,1	-	0	0	15.03.2003
Рекультивируемый карьер «Становое»		10,0	2009	0	166000	13.05.2009
					0	04.06.2014
Торопово		6,2	проводится рекультивация	29998	35800	29.05.2013
		5,8	2003	0	0	24.12.2007
Наркомвод			6,8	закончена	0	0
Аннино	Рузский	5,0	2010	54000	20000	11.10.2010
Свалка 88 км		1,5	закончена	0	0	-
Полузуктово		2,0	закончена	0	0	-
Ново-Михайловская		1,5	закончена	0	0	-
Протвино	Серпуховский	6,2	2010	10500	3000	05.05.2009
				0	0	14.05.2014
Сьяново-2		10,3	2011	19000	10000	16.04.2009
Дашковка		14,0	2000	0	0	04.09.2003
Жерновка		4,1	2010	13000	7900	29.12.2011
Парфеново	Сергиево-Посадский	5,7	2010	83000	18000	26.06.2012
				0	0	08.01.2008
Семеново	Серебряно-Прудский	2,0	закончена	0	0	-
Хметьево	Солнечно-горский	79,4	2011	1112500	295230	04.12.2008 30.12.2013
		Рекультивируемый карьер «Лыткино»	5,0	закончена	0	0
Алексеевское		1,5	закончена	0	0	-
Рекультивируемый Поваровский песчаный карьер		2,7	закончена	0	0	07.08.2008
Рекультивируемый Поваровский песчаный карьер (вторая очередь)		15,7	2010	1227815	1438730	11.10.2010
				0	0	07.08.2008
Рекультивируемый Хметьевский песчаный карьер		6,2	закончена	0	0	07.08.2008
Вальцово	Ступинский	6,7	2010	50000	25020	12.11.2008 12.10.2012
		Мещерино-1	4,9	закончена	0	0
Полигон ТБО в 39-м квартале Ульяновского лесничества		2,4	2022	3000	1420	12.10.2012
					7469706	4439260
Полигон ТБО г. Талдома	Талдомский	1,6	2008	0	0	07.05.2008
Вербилки		2,0	закончена	0	0	-
Запрудня		3,0	закончена	0	0	-
Дубна Правобережная		3,525	2009	22000	11270	12.05.2010
Дубна Левобережная		2,8	2009	4443	21834	29.12.2011
Левобережный	Химкинский	26,5	2011	100000	50000	16.07.2007 25.07.2012
		Полигон ТБО г. Долгопрудный	13,9	2009	55200	53000
Кулаковский		13,6	2009	13600	10000	26.03.2007 06.08.2012
Шатурский		Шатурский	9,2	2019	26000	29000
Белозерское	0,9		2016	0	0	14.08.2003
Рошаль	17,9		2030	0	0	30.09.2000
ТБО и промтоходы «Рошаль»	2,0		закончена	0	0	-
Полигон промтоходов 4 кл. опасности «Сазоново»	1,7		закончена	0	0	-
Князьи горы	Шаховской	3,7	2009	0	0	24.06.2009
Сабурово	Щелковский	14,9	2011	100000	461000	07.02.2008 23.01.2013
		Фряново	1,2	закончена	0	0



Таблица 2

Негативное влияние полигона ТБО на окружающую экосистему	
Воздействие на абиотические компоненты экосистемы	
Компоненты (мишень)	Последствия воздействия
Атмосферный воздух	Загрязнение воздуха токсичными компонентами за счет газогенерации ТБО и/или их самовозгорания (пожаров) [5, 24, 25] (см. рис. 4, 5)
Абиотические компоненты почв	1. Аэрогенное и гидрогенное загрязнение токсичными компонентами [9, 19]
	2. Снижение содержания гумуса и плодородия почв
	3. Изменение состава, структуры, состояния и свойств
Подпочвенные грунты	1. Загрязнение токсичными компонентами [18, 41]
	2. Изменение состава, структуры, состояния и свойств
	3. Увеличение агрессивности
	4. Возможное возгорание торфяников при их наличии вблизи или в основании полигона
Подземные воды	1. Загрязнение токсичными компонентами [18, 19]
	2. Изменение гидрохимического состава [18, 41]
	3. Увеличение агрессивности
Поверхностные воды	Аэрогенное и гидрогенное загрязнение близлежащих водоемов, ручьев, рек и др. [5, 41]
Инженерно-геологические процессы	1. Склоновые процессы в теле полигона ТБО
	2. Провалы, осадки в теле полигона
	3. Эрозия почв и грунтов вблизи полигона
	4. Активизация карстовых процессов вследствие роста агрессивности подземных вод
	5. Возможное заболачивание прилегающей территории
	6. Активизация мерзлотных процессов в зоне распространения ММП
Воздействие на биотические компоненты экосистемы	
Компоненты (мишень)	Последствия воздействия
Почвенные организмы	Смена почвенной микро- и макрофауны (гибель одних организмов и размножение других); ухудшение санитарных условий территории и условий проживания человека
Растительность	1. Гибель и угнетение растительности за счет токсикантов [4, 9]
	2. Увеличение биомассы сорной травяной растительности
	3. Гибель растительности из-за пожаров
	4. Бионакопление токсикантов в растительности [4, 9, 19]
Насекомые	1. Снижение биоразнообразия насекомых
	2. Рост популяций и количества мух
Птицы	1. Рост популяций ворон, воробьев, галок, воронов, чаек.
	2. Снижение популяций и биоразнообразия прочих видов птиц
Грызуны	Рост популяций мышей и крыс
Человек	Ухудшение комфортности и санитарно-гигиенических условий проживания людей [9, 10, 41]

Соединенные Штаты Америки. В 2006 г. в США было произведено 7,6 млрд т твердых промышленных отходов и 251 млн т твердых бытовых отходов. Количество образующихся в США бытовых отходов в расчете на 1 жителя в год в период с 1960 до 2008 г. увеличилось вдвое (с 1,23 кг до более чем 2 кг).

В развитых странах, где ежегодно формируется до 200-300 м³ отходов на один квадратный километр, стремятся уменьшить объем отходов, которые подлежат захоронению (до 40% и более). В странах, где земельные ресурсы позволяют формировать полигоны, это тем не менее пока основной метод удаления отходов, но при строгом соблюдении соответствующих гигиенических и природоохранных норм [9, 10]. В тех странах, где земельные ресурсы ограничены, создание полигонов ТБО запрещено.

В европейских странах 40% отходов превращают путем биологической обработки в удобрения, 10% сжигают на мусоросжигательных заводах, 40% захоранивают у себя или чаще в третьих странах, остальные 10% (в основном активный ил) сбрасывают в моря. Таким образом, там уже сейчас около половины объема отходов так или иначе перерабатывается. Тем не менее и указанные выше цифры меняются в сторону ужесточения в отношении захоронения отходов. Особенно жестко этот процесс контролируется в странах Евросоюза, где разработана долгосрочная программа, рассчитанная на полную ликвидацию захоронений и постепенный переход на рециклинг. В России пока такой программы нет, как нет и попыток ее создания. Достаточно напомнить, что в России к 2000 г. было всего 4 мусоросжигательных завода и 4 завода по сортировке и переработке. И это на всю нашу огромную страну!

В США, а также во многих странах Евросоюза проблема обращения с отходами рассматривается комплексно. На первом месте стоит задача снижения уровня производства отходов, т.е. сокращения числа и масштаба потенциальных источников производства отходов разными способами (путем внедрения и совершенствования безотходных технологий, уменьшения удельной массы тары, применения «разлагающейся» тары и упаковок и т.п.). На втором по значимости месте стоит задача переработки образующихся отходов (организованный сбор отходов, сортировка, рециклинг, переработка с целью продажи получаемых компонентов, в т.ч. и энергетических, например биогаза). И лишь на третьем месте стоит компостирование отсортированных твердых бытовых органических отходов с целью получения биогаза и его вовлечения в сельскохозяйственное производство. Так, например, в США доля пищевых отходов среди ТБО составляет 23-26% и значительная часть этого идет на компостирование. Себестоимость производимого компоста за тонну составляет от 26 до 100 долларов в зависимости от его качества.

Как видим, в американской программе из трех пунктов вообще нет места для создания полигонов ТБО. Это не означает, конечно, что в развитых зарубежных странах нет таких полигонов — они пока есть, но конечной целью является полный отказ от них в обозримом будущем.



В США действуют жесткие федеральные нормативы на создание новых полигонов ТБО и складирование отходов на них. В частности, запрещено захоронение опасных твердых бытовых отходов, содержащих токсичные вещества. Состав складированных отходов строго контролируется, например, в них не должно быть остатков лакокрасочных материалов, очистителей и моющих средств, токсичных химических веществ, машинных масел, аккумуляторов, пестицидов и т.п. В США, Японии и многих странах Евросоюза опасные бытовые отходы принимаются у населения на специальных пунктах; действуют специальные рекламные программы, характеризующие списки опасных бытовых отходов и разъясняющие населению правила обращения с ними. У нас же на полигоны ТБО поступают отходы без какого-либо инструментального контроля на токсичность, а на несанкционированных свалках можно найти все, что угодно, включая супертоксиканты.

При создании самих полигонов ТБО в США действуют жесткие федеральные нормативы на их обустройство и эксплуатацию, по которым строго регламентируются :

- районы размещения полигонов в труднодоступных для людей местах с подходящими геологи-

ческими условиями, обеспечивающими замкнутость системы, вдали от водных объектов (включая болота, поверхностные водоемы), заливных и пастбищных лугов и т.п.; конструктивные особенности полигонов (применение геомембран, защитных экранов и других специальных устройств снизу и по бокам свалки, исключающих проникновение фильтрата в почвы, грунты и подземные воды); наличие системы сбора и удаления сточных вод, образующихся за счет осадков; послойное уплотнение отходов с помощью грунтовых (глинистых) прослоев небольшой мощности и поверхностное консервирование тела свалки; мониторинг окружающей среды вблизи действующего или закрытого полигона ТБО (контроль допустимых уровней загрязненности воздуха, подземных вод, почв, растительности вблизи свалки и т.п.);

рекультивация закрытой свалки, включая очистку загрязненных компонентов окружающей среды до уровней, установленных стандартами; финансовое обеспечение работ по защите окружающей среды вблизи полигона ТБО на всех стадиях его существования.



Рис. 4. Пожар на полигоне «Жирошкино» 31 мая 2007 г. (фото автора)

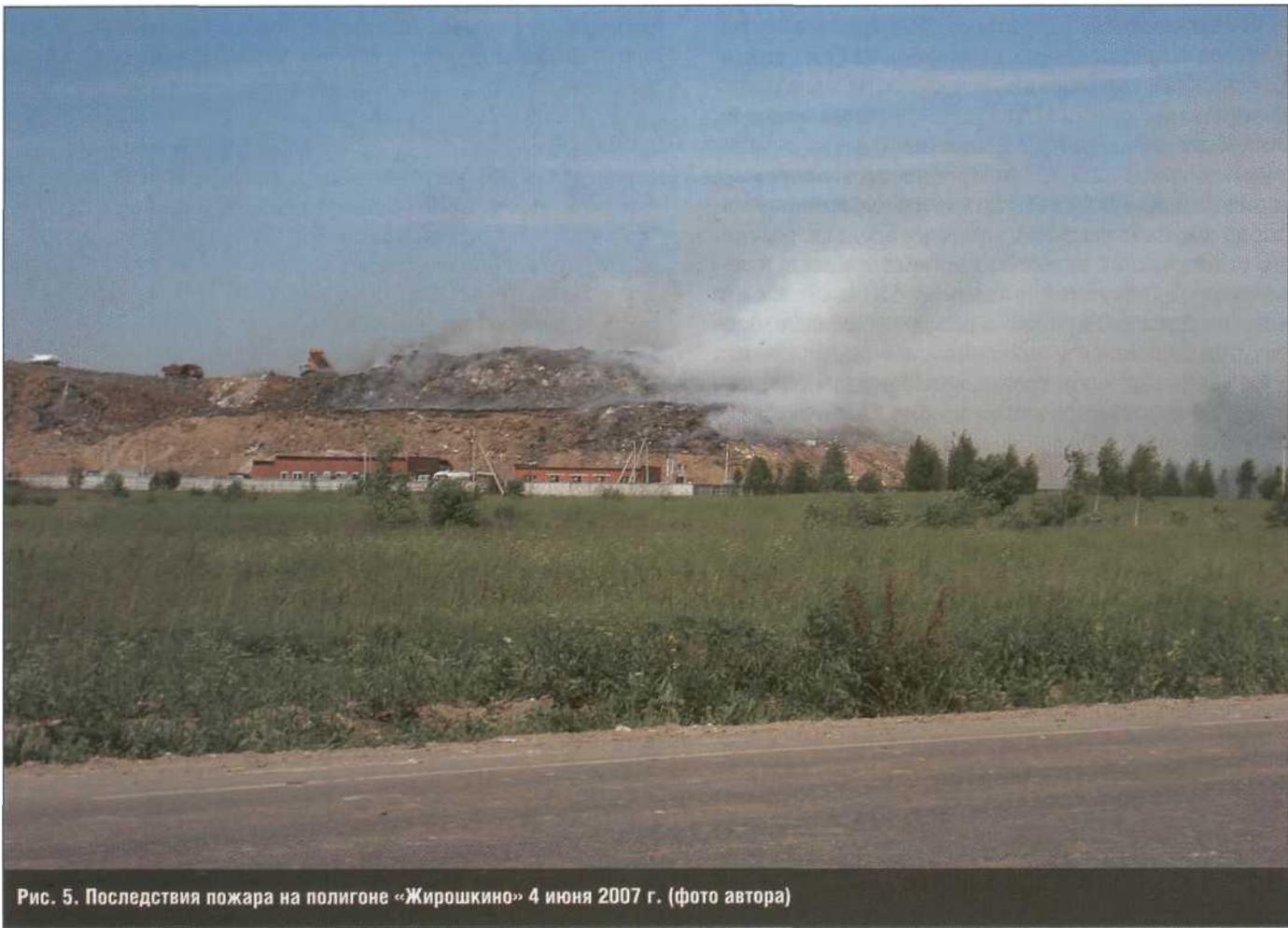


Рис. 5. Последствия пожара на полигоне «Жирошкино» 4 июня 2007 г. (фото автора)

Невыполнение или частичное нарушение каких-либо пунктов из вышеперечисленных нормативных требований в США влечет за собой применение огромных штрафных санкций к владельцам полигона ТБО.

В чем же альтернатива?

В ближайшей перспективе, пока российская промышленность далека от полного перехода на безотходные технологии, а количество бытовых отходов не уменьшается, объем ТБО в России будет значительным.

С отходами можно поступать двояко — либо их перерабатывать, либо «зарывать в землю». Естественно, что первый путь предпочтительнее, но он требует финансовых затрат, и порой весьма значительных. А затраты на экологию в России, к сожалению, минимальны.

Второй путь — почти «бесплатный», ибо затраты на «обустройство» полигона с лихвой покрываются прибылью от его эксплуатации, т.к. с каждого самосвала с отходами, въезжающего на полигон, взимается неплохая плата. При этом полученная прибыль расходуется отнюдь не на экологические или реабилитационные мероприятия. Так в чем же альтернатива для порочного второго пути?

В настоящее время существует значительное количество способов переработки ТБО: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, выщелачивание, сжигание, биотермическое ком-

постирование, низкотемпературный или высокотемпературный пиролиз, газификация и др. [9, 10].

Наиболее обоснованной является переработка отходов. Для этого и у нас, и за рубежом разработано множество технологий. Однако главная проблема состоит в том, что отходы неоднородны — они содержат, как было показано выше, массу совершенно разных по составу, консистенции, загрязненности и состоянию компонентов, которые надо предварительно отсортировать для последующей переработки. Тут-то и начинаются основные проблемы. Полная автоматизация этого процесса стоит дорого, а неполная сортировка не позволяет обеспечить эффективную переработку отходов. Опять замкнутый круг. Кроме того, предприятия по сортировке отравляют окружающий воздух специфическим запахом — и жители прилегающих районов выступают против их строительства. Размещение новых предприятий такого рода в каком-либо конкретном месте всегда вызывает бурный протест общественности.

Как же быть в этой ситуации? Многие промышленно развитые зарубежные страны решают данную проблему просто — они выносят предприятия по сортировке и переработке отходов в другие, менее развитые страны Азии, Африки и Латинской Америки с дешевой рабочей силой (где буквально вручную сортируют любые отходы, которые затем направляются на переработку и извлечение ценных материалов, от продажи которых зарабатываются немалые средства) и экономят на этом



большие суммы. Для России этот путь не подходит. Поэтому нам ничего другого не остается, как налаживать собственное производство и разрабатывать более эффективные технологии по сортировке и переработке ТБО. Для этого надо разработать и внедрить специальную государственную программу. Но это уже не геологическая задача! Ее должны решать не геоэкологи, инженеры-геологи, экогеологи и т.п., а технологи и специалисты в области промышленной экологии.

Одним из рациональных способов сортировки отходов, предложенных в последнее время, является гидросепарация отходов. Ее главное преимущество — уменьшение неприятного запаха на таком производстве, поскольку сепарация отходов происходит в водной среде, а не на воздухе. В то же время при этом достигается высокий уровень разделения отходов по плотности, составу, крупности и другим характеристикам, что позволяет включать отсортированные компоненты в рециклинг.

Возможно, положительное влияние на экологию окажет и государственная программа утилизации старых автомобилей (рассчитанная, правда, пока всего на 200 тыс. автомобилей), выполнение которой началось в России в марте этого года в виде эксперимента.

Означает ли это, что экогеологи, инженеры-геологи и гидрогеологи должны отстраниться от проблемы утилизации ТБО? Конечно нет, но приори-

теты их работы должны быть кардинально изменены — от проектирования полигонов ТБО они должны перейти к решению задач по их ликвидации и реабилитации загрязненных территорий. Никто не решит эту проблему лучше, чем специалисты в области экологической геологии, обладающие одновременно и геологическими, и экологическими знаниями.

Выводы

Ликвидация коммунальных отходов не является проблемой геологов (инженеров-геологов, экогеологов и др.). Это проблема специалистов по промышленной экологии. Но такую ситуацию создали те, кто хотел решить этот вопрос дешевым, как им казалось, способом. В итоге этого «геологического преступления» мы получили новую проблему — все возрастающее загрязнение геологической среды и такого ее важнейшего компонента, как подземные воды.

Необходимо сменить приоритеты исследований инженеров-геологов, экогеологов и гидрогеологов в области утилизации твердых бытовых отходов и перейти от работ по проектированию новых полигонов ТБО к работам по обоснованию комплексных схем реабилитации загрязненных территорий [15] и ликвидации существующих полигонов ТБО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аревкин Ю.А. Опыт защитных мероприятий на полигонах твердых бытовых отходов на примере полигона ТБО «Тимохово» // Сергеевские чтения: Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. Вып. 4. М.: ГЕОС, 2002. С. 267–268.
2. Армишева Г.Т., Вайсман Я.И., Коротаев В.Н. Рециркуляция полигонов ТБО // Сергеевские чтения: Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. Вып. 5. М.: ГЕОС, 2003. С. 210–213.
3. Бабак В.В. Свалочные грунты — феномен техногенеза // Международная научная конференция «Эволюция инженерно-геологических условий Земли в эпоху техногенеза». М.: МГУ, 1997. С. 69–70.
4. Бадерная О.В., Харьковина М.А. Трансформация состава почв и состояния растительности в районе полигона твердых бытовых отходов «Царево» (Московская область): Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции «Эколого-геологические проблемы урбанизированных территорий», 26–27 ноября 2009 г. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. С. 81–82.
5. Галицкая И.В., Позднякова И.А., Труфманова Е.П. Оценка геохимической опасности территорий несанкционированных городских свалок // Сергеевские чтения: Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. Вып. 6. М.: ГЕОС, 2004. С. 240–244.
6. Грибанова Л.П., Высокинская Р.В. Основные принципы геоэкологического мониторинга в районе расположения полигонов твердых бытовых отходов (на примере Московской области): Материалы научно-технической конференции «Экологическая безопасность Урала». Екатеринбург, 2002. С. 228–229.
7. Грибанова Л.П. Проблема захоронения и утилизации твердых бытовых отходов в Московском регионе // Геоэкология. 1995. № 3. С. 50–55.
8. Грибанова Л.П., Морозова О.И. Как оздоровить полигон? // ТБО. Твердые бытовые отходы. 2007. № 3. С. 22–24.
9. Гуман О.М. Полигоны твердых бытовых и промышленных отходов Свердловской области. Екатеринбург: Полиграфист, 2008. 176 с.
10. Гуман О.М. Эколого-геологические условия полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала: Автореф. дис. ... докт. наук. Екатеринбург, 2009. 42 с.
11. Долинина И.А. Химический состав подземных вод полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала // Экологические проблемы промышленных регионов. Екатеринбург, 2003. С. 196–197.
12. Журов А.С., Волкова В.М. Складирование ТБО — задача инженерной защиты окружающей среды: Тезисы докладов научно-практического семинара «Экологические проблемы промышленных регионов» на международной выставке «Уралэкология-98». Екатеринбург, 1998. С. 97–98.
13. Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов (Утв. МЖКХ РСФСР 21.08.1981 г.). М.: АКХ им. К.Д. Памфилова, МЖКХ РСФСР, 1981.