

- [27] Холмовой Г. В. Литология и палеогеография // Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. С. 172—190.
- [28] Чепалыга А. Л. Климатические события кайнозоя Паратетиса // Климаты Земли в геологическом прошлом. М., 1980. С. 217—225.
- [29] Шук С. М. О границах распространения ледников в центральной части Европейской России // Бюл. Комис. по изучению четвертичного периода. 2010. № 70. С. 100—107.
- [30] Glushankova N., Sudakova N. Glacial stratigraphy of the Lower Pleistocene in the Oka—Don Region // Glacial deposits in North-East Europe. Rotterdam, 1995. P. 157—160.
- [31] Glushankova N., Sudakova N. Litology of the Lower Pleistocene tills in the southern glaciated area Russia // Glacial deposits in North-East Europe. Rotterdam, 1995. P. 161—166.

Москва
ni.glushankova@mail.ru

Поступило в редакцию
16 июля 2012 г.

Изв. РГО. 2013. Т. 145. Вып. 3

© Р. Ш. КАШАПОВ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕЛИЧИНЫ СТОКА УГЛЕРОДА В ГЕОСИСТЕМЫ БАШКОРТОСТАНА

Введение. Вследствие длительной экстенсивной хозяйственной деятельности естественные ландшафты Башкортостана оказались в значительной мере изменены, частично даже разрушены. Это привело к резкому нарушению баланса углерода, результатом чего явилось значительное превышение его эмиссии над стоком [4, с. 62], [5, с. 40], [6, с. 76].

В цитированных публикациях вопрос об изменениях стока углерода (в дальнейшем — сток), т. е. массе фотосинтетически связываемого углерода углекислоты ($C-CO_2$), был рассмотрен в общем виде: рассчитаны суммарный сток, его снижение в результате хозяйственного освоения территории, мощность встречного потока углекислоты (эмиссия) в атмосферу. Вопрос о факторах, влияющих на эти процессы в геосистемах, специально не рассматривался.

Природные факторы, влияющие на баланс углерода в регионе, отличаются большим разнообразием. Это обусловлено особенностью географического положения Башкортостана. Территория Республики Башкортостан практически полностью охватывает Южный Урал и прилегающие с запада — юго-восточную окраину Русской равнины, на востоке — узкую полосу Зауральского пенепплена, что и явилось причиной отмеченного выше разнообразия природных комплексов. Здесь представлены равнинные (денудационные плато и цокольные равнины, пластовые равнины, речные долины и озерные котловины) и горные (среднегорья, низкогорья, краевые низкогорные хребты, предгорья) ландшафты [1, с. 132—133].

В Западной Башкирии, относящейся к юго-восточной окраине Русской равнины, выделены лесная, лесостепная и степная зоны, в Восточной Башкирии — горно-лесная область, Зауральская лесостепная и Зауральская степная зоны [1, с. 136].

В данном сообщении рассматривается степень зависимости стока от площади лесных сообществ и площади пашни. Конверсия земель — одна из наиболее мощных и широко распространенных форм антропогенных воздействий на природные комплексы, при этом происходит полное уничтожение одного из критических компонентов геосистем — растительности [11, с. 33], нарушается баланс веществ, существенно изменяются вещественно-энергетические потоки.

Хозяйственное освоение территории Башкортостана привело к уменьшению общей массы стока углерода в природно-хозяйственную систему [5, с. 41]. Но это общая картина. Природные системы (геосистемы, ландшафты) характеризуются индивидуальными реакциями на внешние воздействия. Поэтому снижение стока не было равномерным или пропорциональным, во-первых, потому что исходные неизмененные человеком, «потенциальные» ландшафты [3, с. 228] были разнообразными и, во-вторых, геосистемы различаются по степени преобразованности, составляющей 25—97 % их площади. Реакция природных комплексов на антропогенное вмешательство была однотипной — снижение стока, однако отклик каждой из них индивидуален: наиболее заметное снижение отмечено для лесистых Уфимской и Зилаирской геосистем (№ 2 и 11) — на 36 и 37 % соответственно и наименьшее — для степной Таналыкско-Янгельской геосистемы (№ 14) — 6 %. Снижение стока в Башкортостане составило в среднем 23 % [7, с. 45].

Цель исследования — изучение особенностей влияния некоторых природных и антропогенных факторов на сток углерода в геосистемы. При этом требовалось: 1) оценить влияние природных условий на сток в геосистемы в зависимости от их географического положения; 2) оценить вклады антропогенного и природного факторов: степени распаханности земель и площади лесных сообществ на сток в геосистемы.

В сообщении рассматривается только одна статья баланса — сток углерода, вопрос о его эмиссии не затронут. Это обусловлено тем, что дать количественную оценку эмиссии $C-CO_2$ для геосистем не представлялось возможным, поскольку необходимые для расчетов статистические данные с привязкой к конкретным территориям (о части первичной продукции, отчуждаемой с урожаем культур и вырубаемой древесиной, используемом коммерческом топливе) отсутствуют или недоступны.

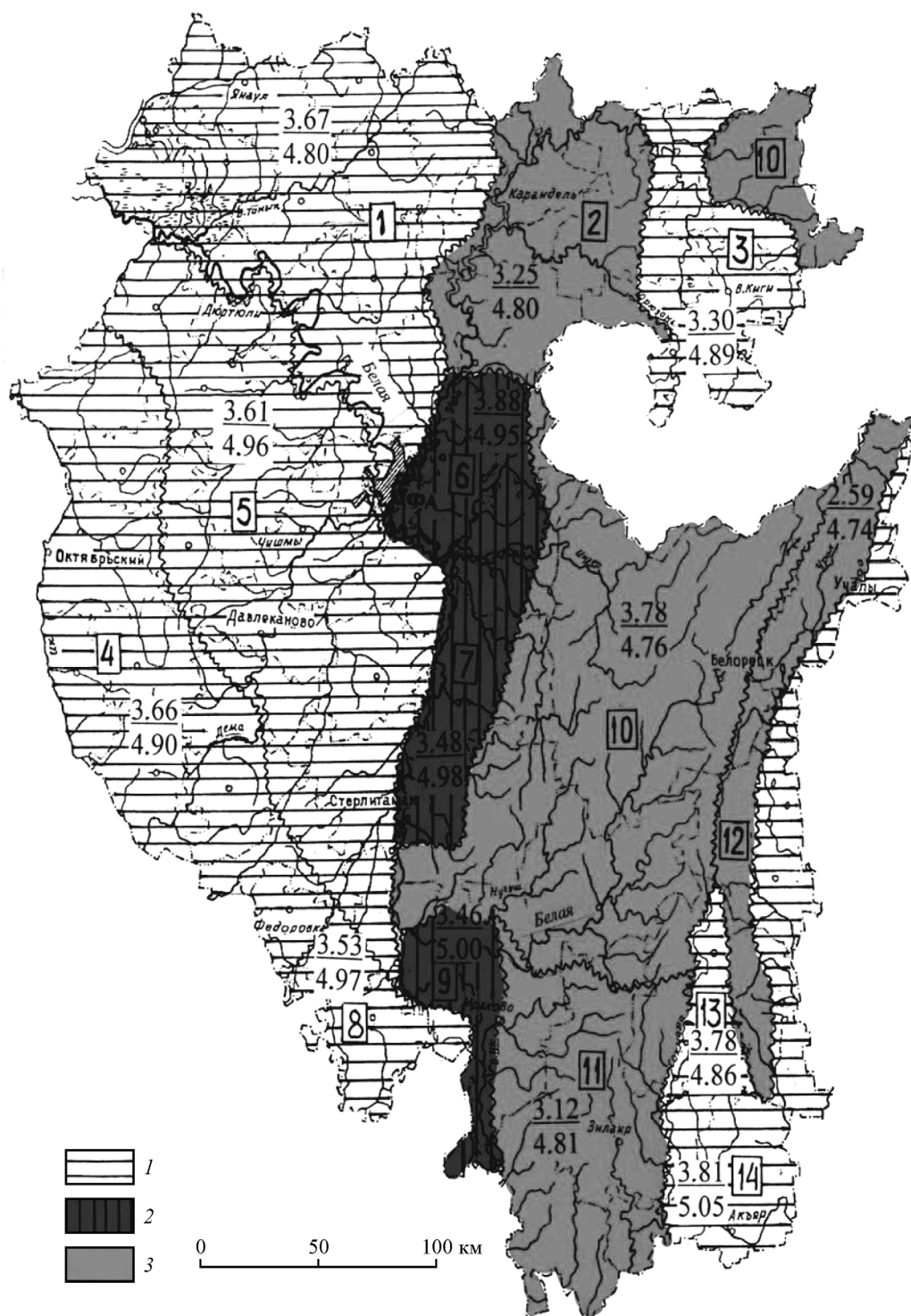
Материалы и методика. В работе использованы данные фондовых материалов республиканских организаций — Государственного комитета Республики Башкортостан по земельным ресурсам и землеустройству — о структуре земельных угодий, Государственного учета лесного фонда, Министерства лесного хозяйства РБ. По этим материалам определена структура растительного покрова геосистем и рассчитан сток. Результаты расчетов представлены в табл. 1. Сток рассчитан с использованием литературных данных о годичном связывании углерода в ботанико-географических формациях [8, с. 19—62]. Статистическая обработка включала расчеты средних арифметических значений, их доверительных интервалов, вычисление коэффициентов корреляции Пирсона. Вычисления произведены с использованием пакета прикладных программ AtteStat.

Между геосистемами существуют значительные различия по общей площади, степени антропогенной преобразованности, площади, не производящей

Таблица 1
Сток углерода в геосистеме Башкортостана, тыс. т

Ботанико-географическая формация										
№*	Геосистема	Леса		Лесостепи	Луга	Степи	Болота	Растительность акваторий	Пашни	
		хвойные	лиственные							
1	Туйско-Бельская	564.62	1970.86	194.746	1581.188	—	31.783	24.712	2540.99	
2	Уфимская	521.39	1872.64	39.608	22.803	—	3.933	8.998	26.361	
3	Юрюзанско-Айская	106.913	656.702	55.61	791.043	—	7.912	4.557	1073.926	
4	Бугульминско-Белебеевская	215.461	1429.251	184.51	1401.911	—	5.457	5.615	2756.523	
5	Чермасанско-Ашкардарская	120.328	1486.01	294.412	1915.089	—	22.482	27.607	5113.121	
6	Инзерско-Салдыбашская	99.06	1022.776	26.413	256.772	—	2.939	3.345	269.965	
7	Зилимско-Зиганская	39.182	622.059	21.16	330.289	—	1.873	2.876	445.985	
8	Общесыртинская	18.65	266.64	32.316	393.46	—	1.909	1.557	530.534	
9	Нугушско-Икская	6.012	163.721	11.441	297.844	—	0.751	1.51	407.831	
10	Южно-Уральская	2154.57	7353.86	145.126	255.84	—	7.04	11.25	91.174	
11	Зилаирская	624.91	2295.22	104.03	362.538	—	1.822	2.819	179.346	
12	Крыктыгауско-Ирандыкская	217.138	572.114	29.165	272.346	—	8.965	4.835	241.267	
13	Сакмарская	5.112	25.3	5.079	—	492.788	1.228	0.708	207.133	
14	Таналыкско-Янгельская	—	64.337	13.845	—	1728.536	4.96	5.639	1207.066	

Примечание. * Номера геосистем соответствуют нумерации, принятой на картосхеме (см. рисунок).



биологическую продукцию, и т. д. Соответственно они различаются по фактическому (общему) стоку (табл. 2).

Общий сток удобно использовать для оценки глубины изменений, произошедших в результате хозяйственного освоения территории, как в целом в Башкортостане, так и по геосистемам [7, с. 44—45]. Но для сравнения геосистем по этому показателю он не подходит. Для этой цели был использован относительный показатель — приведенный сток, рассчитанный как частное от деления массы углерода, связанного растительным покровом геосистемы (общего, фактического стока), на ее площадь (табл. 2). Особенность критерия приведенного стока заключается в следующем. Площадь растительного покрова меньше площади всей геосистемы на часть, потерявшую в результате деятельности человека способность производить биологическую продукцию. Величины удельного стока были рассчитаны делением массы углерода, связанного лесным сообществом, на его площадь (табл. 3).

На карте (см. рисунок) показано распределение приведенного стока в геосистеме (числитель) и удельного стока в лесные сообщества этих же геосистем (знаменатель). Для сравнительной оценки этих показателей (по данным табл. 2 и 3) были рассчитаны средние значения и их доверительные интервалы ($n = 14$): удельного стока $M_1 = 4.89$, $\sigma_1 = 0.10$, $m_1 = 0.03$, $ДИ_1 = 4.84 \div 4.95$; приведенного стока $M_2 = 3.50$, $\sigma_2 = 0.35$, $m_2 = 0.10$, $ДИ_2 = 3.30 \div 3.70$.

Различия между геосистемами, обусловленные географическим положением, могут привести также и к различиям стока в них. Поэтому произвели проверку однородности по данному показателю: геосистемы с учетом положения в макрорельефе объединили в три совокупности и рассчитали для них средние значения приведенного стока и доверительные интервалы (табл. 4). Как видно, доверительные интервалы перекрываются, соответственно все три группы представляют одну совокупность.

Предположив, что наиболее значительное влияние на сток в геосистему могут оказывать такие показатели состояния ландшафтов, как степень распаханности и доля площади лесов, попытались количественно оценить эту зависимость методом корреляционного анализа. Были рассчитаны корреляции фактического стока в тыс. т с этими факторами (табл. 2). По результатам расчетов выявлена низкая [10, с. 130] недостоверная связь с рассмотренными факторами: со степенью распаханности $r_1 = -0.06$, $P = 0.84$, $ДИ = 0.49—0.57$ и с площадью лесов $r_2 = 0.02$, $P = 0.94$, $ДИ = 0.52—0.54$.

Обсуждение результатов. Результаты сравнения средних значений (M_1 и M_2) и доверительных интервалов ($ДИ_1$ и $ДИ_2$) удельного и приведенного стоков подтверждают известный факт: сток в лесные сообщества достоверно выше, чем в прочие экосистемы. В данном случае превышение составляет почти 40 %. Оба показателя характеризуются узкой амплитудой изменений доверительных интервалов: удельного стока — 0.11, приведенного стока — 0.10 соответственно.

Можно предположить, что отсутствие достоверных различий значений приведенного стока в зависимости от географического положения геосистем

Распределение приведенного стока (числитель) и удельного стока углерода в лесах (знаменатель) в геосистемах Башкортостана.

Названия геосистем (1—14) даны в табл. 1, 2.

Геосистемы: 1 — равнины, возвышенности, 2 — предгорья, 3 — низко- и среднегорье, плато.

Таблица 2

Сравнение фактического стока углерода в геосистемы Башкортостана со стоком в условный ландшафт

№	Геосистема, преобладающие типы ландшафтов	Площадь, тыс. га	Фактический сток, тыс. т	Максимальный («потенциальный») сток, тыс. т	Доля фактического стока от максимального, %	Приведенный сток, т/га/год	Трансформированность ландшафта, %	Доля естественной растительности, %	Распаханность, %
Низкогорья, среднегорья и плато									
2	Уфимская (хв)*	767.5	2496	3876	64.4	3.25	45	69	0.85
10	Южно-Уральская (г/л)	2651.0	10019	12142	82.5	3.78	25	80.19	3.9
11	Зилаирская (г/л)	1144.0	3571	5240	62.5	3.12	35	66.36	11.5
12	Крыктытауско-Ирандыкская (г/лс)	519.0	1346	2377	56.6	2.59	54	54.21	11.5
Предгорья									
6	Инзерско-Салдыбашская (л/с)	433.0	1681	1983	84.8	3.88	59	76.35	15.4
7	Зилимско-Зиганская (л/с)	421.0	1463	1928	75.9	3.48	81	61.91	26.2
9	Нугушско-Икская (л/с)	257.0	889	1177	75.5	3.46	80	56.65	39.2
Равнины и возвышенности									
1	Туйско-Бельская (л/с)	1885.0	6909	8633	80.0	3.67	90	62.97	33.3
3	Юрюзанско-Айская (л/с)	816.5	2697	3740	72.1	3.3	85	56.65	32.5
4	Бутульминско-Белебеевская (л/с)	1637.0	5999	7497	80.0	3.66	91	54.3	41.6
5	Чермасанско-Ашкадарская (л/с)	2486.5	8979	11388	78.8	3.61	97	45.18	50.8
8	Общесыртинская (л/с)	353.0	1245	1617	77.0	3.53	92	59.09	37.1
13	Сакмарская (г/лс)	195.0	737	893	82.5	3.78	87	66.98	26.21
14	Таналыкско-Янгельская (ст)	794.5	3024	3218	94.0	3.81	82	56.98	37.5

Примечание. *Преобладающие типы ландшафтов: л/с — лесостепные, хв — хвойно-лесные, г/л — горные листовенно-лесные, г/лс — горно-лесостепные, ст — степные; номера геосистем соответствуют нумерации, принятой на каргосхеме (см. рисунок).

Таблица 3
Годичное связывание углерода лесной растительностью

№	Геосистема*	Площадь лесов, тыс. га	Суммарный сток углерода в леса, тыс. т	Годичное связывание углерода, т/га
	Низко- и среднегорья и плато			
2	Уфимская	616.5	2959.21	4.8
10	Южно-Уральская	2014.23	9589.48	4.76
11	Зилаирская	607.29	2920.13	4.84
12	Крыктыгауско-Ирандыкская	166.38	789.25	4.74
	Предгорья			
6	Инзерско-Салдыбашская	226.75	1121.84	4.95
7	Зилимско-Зиганская	132.76	285.74	4.97
9	Нугушско-Икская	33.89	169.73	5.0
	Равнины и возвышенности			
1	Тюйско-Бельская	528.35	2523.48	4.8
3	Юрюзанско-Айская	156.18	763.61	4.89
4	Бугульминско-Белебеевская	335.7	1644.49	4.9
5	Чермасанско-Ашкадарская	297.7	1475.14	4.96
8	Общесыртинская	57.45	285.74	4.97
13	Сакмарская	6.26	30.41	4.86
14	Таналыкско-Янгельская	34.48	174.12	5.05

Примечание. *Номера соответствуют картосхеме (см. рисунок).

(табл. 4) является следствием отмеченной выше выравненности данного показателя. Причина этого, возможно, заключается в некоторых особенностях климатических условий региона. Продукция фитомассы непосредственно зависит от двух факторов: водообеспеченности территории и длительности безморозного периода [9, с. 19]. В условиях гумидного климата она зависит только от одного фактора — длительности безморозного периода (там же), очевидно по причине отсутствия ограничений в водоснабжении растений. Однако климат территории Башкортостана, за малым исключением, не относится к гумидному, здесь на продукцию фитомассы может влиять не только продолжительность безморозного периода, но и режим увлажнения.

Таблица 4
**Оценка выборок геосистем Башкортостана, сгруппированных
с учетом геоморфологических условий, по приведенному стоку**

Геосистемы	Номера геосистем*	Среднее значение приведенного сток, т/га/год (М)	Доверительные интервалы средних значений (ДИ)
Низкогорий и плато	2, 10, 11, 12	3.18	2.50—3.87
Предгорий	6, 7, 9	3.61	3.36—3.86
Равнин и возвышенностей	1, 3, 4, 5, 8, 13, 14	3.62	3.47—3.77

Примечание. *Номера соответствуют картосхеме (см. рисунок).

Длительность безморозного периода изменяется от 68—91 дней в горных районах до 90—142 дней в Западной Башкирии, таким образом, в среднем имеет место заметная разница между минимальным и максимальным значениями данного климатического показателя [12, с. 188—189]. С учетом сказанного, можно было бы ожидать, что различия между значениями приведенного стока рассмотренных групп геосистем окажутся достоверными, во всяком случае между группами горных и равнинных геосистем. Это, как видим, не наблюдается. Возможно, здесь проявляются особенности водного режима и других характеристик климата, которые выравнивают отклики экосистем на различия в длительности безморозного периода. Эти особенности могут быть следующими.

Растительность на территории Башкортостана существует в условиях недостаточного увлажнения [2, с. 21]. По данным [12,13, с. 111—114], практически на всей территории республики значения коэффициентов увлажнения ниже единицы, и соответственно геосистемы находятся в условиях выраженного дефицита влагообеспеченности: средние значения коэффициента увлажнения Высоцкого—Иванова в апреле—сентябре укладываются в интервал значений от минимального 0.36 (м/с Раевка, подзона южной лесостепи) до максимального 0.89 (м/с Красная Горка, зона широколиственно-темнохвойных лесов). Средние многолетние годовые коэффициенты увлажнения по этим же метеостанциям равны 0.52 и 0.92 соответственно. В горных районах водообеспеченность несколько лучше: средние многолетние значения коэффициентов увлажнения лежат в интервале от 0.88 (м/с Башкирского государственного заповедника) до 0.99 и даже до 1.07 (м/с Тузан); тем не менее дефицит увлажнения проявляется и здесь. Можно предположить, что отсутствие достоверных различий между геосистемами, несмотря, казалось бы, на заметную разницу рассмотренных двух показателей, является результатом недостаточной выраженности контрастности климатов равнинных и горных районов. В целом этот вопрос требует, видимо, специального анализа по этим факторам, на основе достаточно обширного материала.

Выводы. Различия природных условий на территории Башкортостана мало влияют на величину приведенного стока углерода в геосистемы. Можно предположить, что в условиях Башкортостана в ландшафтах, преобразованных человеком, сток определяется всей совокупностью условий, как учтенных, так и неучтенных в данном исследовании.

Список литературы

- [1] Атлас Республики Башкортостан. Уфа, 2005. С. 132—133, 136.
- [2] Гареев А. М. Реки и озера Башкортостана. Уфа: Китап, 2001. 260 с.
- [3] Голубев Г. Н. Геоэкология. 2-е изд., испр. и доп. М.: Аспект Пресс, 2006. 228 с.
- [4] Кашапов Р. Ш. Опыт оценки структуры энергетических потоков в природно-хозяйственной системе Башкортостана // Изв. РГО. 2001. Т. 133, вып. 4. С. 59—64.
- [5] Кашапов Р. Ш. О балансе органического углерода в природно-хозяйственной системе Башкортостана // Изв. РГО. 2002. Т. 134, вып. 3. С. 39—42.
- [6] Кашапов Р. Ш. Оценка бюджета общего углерода на региональном уровне (на примере Республики Башкортостан) // Изв. РГО. 2004. Т. 136, вып. 1. С. 75—80.
- [7] Кашапов Р. Ш. Определение стока углерода в геосистемы и природно-хозяйственные системы // Изв. РГО. 2007. Т. 139, вып. 6. С. 43—46.

- [8] Мокроносов А. Т. Глобальный фотосинтез и биоразнообразие растительности // Круговорот углерода на территории России. М., 1999. С. 19—62.
- [9] Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России / В. Н. Кудяров, Г. А. Заварзин, С. А. Благодатский и др. / Отв. ред. Г. А. Заварзин. М.: Наука, 2007. 315 с.
- [10] Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1964. 326 с.
- [11] Сочава В. Б. Введение в учения о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.
- [12] Справочник по климату СССР. Вып. 9. Ч. II. Л., 1965. 362 с.
- [13] Справочник по климату СССР. Вып. 9. Ч. IV. Л., 1968. 371 с.

Уфа
revolt-k@yandex.ru
Башкирский государственный
университет им. М. Акмуллы

Поступило в редакцию
7 августа 2012 г.

Изв. РГО. 2013. Т. 145. Вып. 3

© Д. В. ЖИТИН

ИЗМЕНЕНИЯ В РАССЕЛЕНИИ РУССКОГО ЭТНОСА В ПРЕДЕЛАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX—НАЧАЛЕ XXI В.

Российская Федерация — одно из наиболее многонациональных государств мира; перепись населения 2010 г. насчитала более 120 этносов и этнических групп (субэтносов), для которых территория России является исторической родиной. В процессе многовекового взаимодействия народы Российской Федерации контактировали между собой с различной степенью интенсивности, по разному перенимая друг у друга элементы материальной и духовной культуры. В ходе этих контактов неизбежно происходила ассимиляция одних этносов другими, обусловленная в значительной степени различием в уровне пассионарности и взаимной комплиментарности взаимодействующих этносов [2, с. 33].

Большинство народов Российской Федерации имеют свою четко локализованную территорию проживания, за пределами которой представители данной этнической группы проживают в незначительном количестве и преимущественно в крупных городах. Это усложняет исследование взаимной ассимиляции этносов, практически не контактирующих между собой в связи с отсутствием общей территории проживания (например, кабардинцев и удмуртов, или алтайцев и мордвы). При этом на территории России проживают народы, представленные довольно многочисленными группами в большинстве субъектов Федерации. Среди наиболее многочисленных этносов страны, на протяжении длительного времени контактирующих со всеми остальными народами Российской Федерации, необходимо выделить русских — основной государствообразующий этнос России.

Для изучения характера и динамики ассимиляционных процессов на территории Российской Федерации, в которых принимает участие русский эт-