

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ ТЕМПОВ СОЗРЕВАНИЯ КОСТЕЙ КИСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В.А. Бацевич, Ф.Г. Мансуров, О.В. Ясина, Н.М. Данилкович

*МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва*

*Настоящее исследование выполнено с целью изучения влияния географических и экологических факторов на темпы созревания костей кисти у детей и подростков. В качестве материала использованы рентгенограммы левой кисти, собранные в экспедициях НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова с 1964 по 2013 г. в 19 этнотерриториальных детских группах (возраст 8–17 лет, общая численность 6841 чел.). Для определения скелетной зрелости использован метод Таннера-Уайтхауза (TW-2). На европейской части бывшего СССР наиболее высокие темпы скелетного созревания найдены у сельских школьников Архангельской обл. и карел Олонецкого р-на с превышением скелетным возрастом хронологического почти на всем рассматриваемом возрастном интервале. В группах русских из Ярославской обл. и белорусов скелетный возраст отстает от хронологического. Задержка больше выражена у девочек белорусок из долгожительской популяции (более 0.7 г.). Темпы созревания скелета кисти у чувашей и башкир близки между собой и ниже британского стандарта примерно на 0.25 г. Значительные изменения в скорости созревания костей скелета произошли за 25 лет в Абхазии. Повторные результаты определения скелетного возраста у абхазских детей в 2004 г. показали существенное увеличение темпов созревания в долгожительской популяции абхазов. Изменения в большей степени коснулись населения Очамчирского района по сравнению с Гудаутским. Имевшие место на рубеже 70-х и 80-х годов различия между долгожительской популяцией Члоу с замедленными темпами физического развития и контрольной группой из Дурипша практически нивелировались. Обследованные центральноазиатские детские группы представленные халха-монголами 4 аймаков Монголии, тувинцами Монгун-Тайгинского р-на, алтайцами Кош-Агачского р-на и потомками столыпинских переселенцев на Алтай (русские и украинцы). Халха-монголы и тувинцы имеют самый низкий темп созревания скелета кисти, меньше британского стандарта в среднем на 0.6 года. Алтайцы и потомки столыпинских переселенцев характеризуются ускоренным физическим развитием с высокими темпами созревания костей кисти (на 0,4 года выше стандарта). Среднеазиатский регион представлен двумя группами туркмен и таджиками к. Варух. Наивысшие темпы созревания здесь демонстрируют туркменские городские школьники Чарджева. Близки к ним по значениям и результаты для школьников близлежащего Саятского р-на. Наиболее ретардированы в этом регионе сельские таджикские дети к. Варух. Темпы роста и созревания зависят от разнообразных факторов среды, как климатогеографических, так и социально-экономических. Дифференциация в темпах скелетного созревания в рассматриваемых группах может быть объяснена сохранением (халха-монголы, тувинцы, таджики) или трансформацией (башкиры, чувашаи, туркмены, алтайцы, русские) традиционного образа жизни. Социальный стресс, вызванный военными действиями, вызвал ускорение темпов онтогенеза в долгожительской группе абхазов. Долгожительские популяции традиционно характеризуются замедленными темпами роста и развития (абхазы Очамчирского р-на до 1991 г., белорусы).*

Ключевые слова: скелетный возраст, TW-2, темп созревания, экология человека

Начало работ по изучению темпов скелетного созревания у детей и подростков на территории бывшего СССР относится к 30-м годам XX века [Рохлин, 1936]. Однако в дальнейшем систематических исследований в этой области в географическом и экологическом плане длительное время не проводилось. Возобновление интереса к настоящей теме связано с началом планомерных исследований в области адаптации человека к природным факторам среды в 60-е годы в НИИ и Музее антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова.

В научной литературе по биологии человека и медицине данные по скелетному созреванию в детских контингентах представлены широко, и это направление продолжает развиваться. Изучение скелетного возраста в детских популяциях показало его более тесную связь по сравнению с хронологическим (паспортным) возрастом с физическим развитием, соматическими особенностями, темпами роста и полового созревания. Биологический (скелетный) возраст оценивается при контроле над ходом лечения гормональными препаратами, коррекции физических нагрузок у спортсменов и др. Не вызывает сомнения и подтвержденная большим количеством опубликованных работ гипотеза о зависимости преддефинитивного онтогенеза от ряда экологических факторов. Таким образом, рост и развитие является частью адаптивного потенциала вида *H. Sapiens* [Тэннер, 1979; Tanner et al., 1975; Roche, 1978; Auxology... 2013]

Наиболее важные достижения в изучении вариаций скелетного созревания в антропоэкологическом аспекте на территории бывшего СССР и Монголии представлены в следующих публикациях [Архангельская, Полина, 1983; Алексеева и др., 1986; Архангельская, 1986; Бацевич, Ясина, 1992; Бацевич и др., 1997; Бацевич, Ясина, 2000; Антропоэкология Центральной Азии, 2005; Бацевич и др., 2006 б].

Основные задачи настоящей работы:

Продолжить и расширить изучение популяционных характеристик созревания скелета кисти у детей и подростков в различных экологических условиях с привлечением новых собственных и архивных материалов.

На основании оригинальных методических разработок лаборатории антропоэкологии НИИ антропологии МГУ, дать оценку уровню адаптации в изученных популяциях на основании темпов преддефинитивного онтогенеза.

Мониторинг темпов развития у коренного населения различных регионов, особенно в современный период вынужденной трансформации

традиционных типов хозяйства и культуры, в значительной мере позволит понять логику и направление адаптивных изменений морфофизиологических признаков, наблюдаемых в ряде популяций в настоящее время.

## Материал и методы

В качестве материала для данной публикации использованы рентгенографические снимки левой кисти детей и подростков школьного возраста, собранные в антропоэкологических экспедициях НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова с 1964 по 2013 г.

В 60-х и 70-х годах. прошлого века небольшие по численности детские группы обследовались как дополнение к материалам экспедиций, основной целью которых было изучение экологической изменчивости морфофизиологических признаков у взрослого населения. Были собраны рентгенограммы (автор сборов О.М. Павловский) у русских, чукчей, эскимосов, ненцев, таджиков. Полученные материалы практически не анализировались или публиковались очень кратко. Часть из них использована в настоящей работе для оценки временной динамики созревания (русские дети Ярославской и Курской областей). Только к концу семидесятых годов оссеография в детских группах стала самостоятельным направлением в антропоэкологических исследованиях, проводимых в Институте антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова. Рентгенограммы кисти у абхазов и белорусов в 1979–1981 гг. собраны М.С. Архангельской, в остальных популяциях – авторами настоящего сообщения.

Все обследования проводились добровольно и с соблюдением правил биоэтики. В соответствии с законом о персональных данных, индивидуальные результаты были деперсонифицированы и подверглись статистической обработке.

Основные сведения об изученных группах (этнический состав, численности) и их географической локализации представлены в табл. 1. Названия административных единиц соответствуют тем, которые были на момент обследования.

Практически все детские материалы собраны среди коренного сельского населения, за исключением туркмен г. Чарджева и абхазов г. Сухуми. Возрастной диапазон обследованных в большинстве групп 7–17 лет, но в некоторых случаях начальный возраст приходился на 10, 11 или 12 лет.

Для определения скелетной зрелости кисти использован один из самых распространенных в

**Таблица 1. Средние значения разницы между скелетным (20-bone TW2) и хронологическим возрастaми в изучаемых группах для всего возрастного диапазона (в годах)**

№	Обследованные группы, год обследования	Мальчики					Девочки				
		n	x	s <sub>x</sub>	min	max	n	x	s <sub>x</sub>	min	max
1	Русские, Ярославская обл., 1964	75	-0.67	1.30	-4.13	1.87	77	-0.24	1.06	-2.85	1.5
2	Русские, Курская обл., 1965	52	-0.11	1.00	-2.72	2.0	56	-0.20	0.87	-2.9	1.42
3	Русские, Архангельская обл., 1990	182	0.36	1.02	-3.57	2.76	92	0.15	0.88	-2.28	2.45
4	Русские и украинцы, Алтайский край, 2013	105	0.27	1.20	-2.47	3.69	131	0.41	1.02	-2.35	3.76
5	Белорусы, Могилевская обл., 1979	97	-0.35	1.31	-4.4	2.55	118	-0.74	1.15	-3.3	2.22
6	Карелы, Олонецкий р-н, 1989	103	0.27	1.25	-3.22	2.55	142	0.12	0.87	-2.74	2.46
7	Башкиры, Белорецкий и Абзелиловский р-ны, 1998	271	-0.54	1.19	-3.31	2.54	297	-0.26	1.01	-3.9	3.11
8	Чуваши, Ядринский р-н, 2002	292	-0.14	1.07	-3.14	2.60	312	-0.23	0.95	-2.74	2.4
9	Абхазы, Очамчирский р-н, 1979	222	-0.76	1.36	-4.28	3.17	234	-0.46	1.12	-3.68	2.33
10	Абхазы, Очамчирский р-н, 2004	115	0	0.99	-2.34	2.45	120	0.23	0.88	-2.12	2.61
11	Абхазы, Гудаутский р-н, 1980	189	-0.23	1.15	-3.3	2.55	209	-0.10	0.99	-3.03	2.4
12	Абхазы, Гудаутский р-н, 2004	70	-0.17	1.24	-2.41	2.67	86	0.28	1.00	-3.18	3.61
13	Абхазы, г. Сухуми, 1980	151	-0.20	1.4	-3.18	3.75	314	-0.28	1.05	-4.48	2.78
14	Таджики, Исфаринский р-н, к. Ворух, 1981-1982	73	-0.61	1.02	-2.79	2.78	71	-0.78	1.15	-4.55	1.14
15	Туркмены, Саятский этрап, 1993	74	-0.48	1.25	-3.9	1.79	63	0.13	1.00	-2.4	2.81
16	Туркмены, г. Чарджев, 1992	241	-0.36	1.16	-4.17	3.7	319	0.16	0.97	-2.93	2.71
17	Тувинцы, Монгун-Тайгинский р-н, 1979	46	-0.72	1.13	-3.05	1.8	95	-0.59	1.09	-3.61	1.83
18	Халха-монголы, суммарно, см. текст, 1987-1991	591	-0.63	1.10	-3.93	2.28	686	-0.80	0.97	-4.56	1.54
19	Алтайцы-теленгиты, Кош-Агачский р-н, 2011	214	0.20	0.89	-1.9	3.11	256	0.39	0.99	-2.43	4.46

последние десятилетия метод Таннера-Уайтхауза (TW-2) [Tanner et al., 1975]. Материалом для его разработки послужили данные о скелетном созревании английских детей и подростков в 60-е – начале 70-х годов. Метод основывается на изучении процессов окостенения дистальных отделов локтевой и лучевой костей, семи костей запястья, пястных костей и фаланг I, III и V лучей кисти. Для каждой кости описано 8 или 9 стадий развития и для каждой стадии окостенения авторы методики приводят взвешенные балловые характеристики, которые впоследствии суммируются. Полная скелетная зрелость достигается при суммарном балле – 1000 у мальчиков в 18 лет (18.1 в подсистеме RUS), а у девочек в 16. У разных полов стадии созревания костей одинаковы, но их балловая оценка различается. Определение скелетной зрелости может быть проведено по

трем подсистемам, различающимся по набору анализируемых костей. Метод RUS (рассматриваются лучевая и локтевая кости предплечья, трубчатые кости кисти) исключает из оценки карпальные кости. Подсистема Saipal, напротив, основывается только на изучении семи карпальных костей (не оценивается степень развития гороховидной кости). В подсистему 20-bone или TW-2 входит определение стадий созревания всех 20 костей. Она наиболее сбалансирована и применена нами в настоящей работе. В анализе использованы индивидуальные оценки скелетного возраста, полученные М.С. Архангельской у абхазов 1979–1981 гг. сбора и белорусов. В остальных группах определение проводилось В.А. Бацевичем или совместно с Ф.Г. Мансуровым (таджики, туркмены, чувашы, башкиры, абхазы 2004 г., русские Курской и Ярославской обл.).

При изучении внутригрупповой изменчивости использовались общепринятые математические и графические методы. Для межгрупповых сравнений разработана и применена оригинальная характеристика оценки темпов скелетного созревания в каждой группе. На первом этапе вычислялась индивидуальная разница между скелетным и хронологическим возрастами в годах. Полученные результаты использовались при вычислении средних арифметических показателей в каждом отдельном возрасте и тотально в группе для всего возрастного интервала. Отрицательные значения показателя свидетельствуют о величине задержки скелетного созревания в возрастной группе или в популяции в целом, а положительные – об опережении. В качестве примера, крайние варианты в изученных группах получены у девочек халха-монголоков (-0.8, медленное созревание) и у девочек – потомков столыпинских переселенцев на Алтай (0.41, быстрое созревание). Ключевые статистические параметры для всех групп содержатся в табл. 1.

### Результаты и обсуждение

На европейской части бывшего СССР наиболее высокие темпы скелетного созревания обнаружены у русских сельских школьников Архангельской обл. и карел Олонецкого р-на (рис 1, табл. 1). У мальчиков и девочек в этих группах найдено заметное ускорение темпов созревания в пубертатный период. Общий темп онтогенеза у детского населения Архангельской обл. и Карелии соответствует процессам акселерации развития и созревания, характерным для сельского населения Европейской части России в 70–80 гг. XX века. У русских Ярославской и Курской областей, обследованных до времени проявления выраженных процессов акселерации в сельских регионах на европейской территории бывшего СССР, скелетный возраст отстает от хронологического. Низкие темпы созревания скелета кисти найдены так же у белорусов с. Веремейки из района с повышенным долголетием в Могилевской обл. (суммарная разница между скелетным и хронологическим возрастами у девочек составляет -0.74 года, у мальчиков -0.35).

Темпы скелетного созревания костей кисти у представителей двух этнических групп Поволжья и Приуралья, чувашей и башкир, в большинстве возрастов ниже британского стандарта (рис. 2, табл. 1). Отставание более заметно в допубертатный период у обоих полов. Чувашские дети и под-

ростки, особенно мальчики, отличаются повышенными темпами созревания скелета по сравнению с башкирами. Суммарная разница между скелетным и хронологическим возрастами по всему возрастному ряду составляет у мальчиков 0.3 года.

Значительные изменения в скорости созревания костей скелета произошли за 25 лет в Абхазии (рис. 3, табл. 1). Результаты повторного определения скелетного возраста у абхазских детей в 2004 г., обследованных в тех же районах и селах (с. Члоу Очамчирского р-на и с. Дурипш Гудаутского р-на), что и поколение назад, показывают существенное увеличение темпов созревания. Изменения в большей степени коснулись населения долгожительского Очамчирского района, где дети и подростки стали созревать, в среднем, на 0,7 года раньше. Собранные нами данные по морфологии тела и половому созреванию подтверждают резкое ускорение онтогенеза в этой популяции [Бацевич и др., 2006 а]. Основной причиной наблюдаемых биологических реакций является, по нашему мнению, стрессовая ситуация, связанная с войной 1992–1993 гг. и ее социальными последствиями. В наибольшей степени адапционный ответ проявляется у населения Очамчирского р-на, где непосредственно проходили боевые действия. Полученные факты свидетельствуют о значительном влиянии экзогенных факторов на механизм «развертывания» генетической программы в онтогенезе.

Имевшие место на рубеже 1970-х и 1980-х годов различия между долгожительской популяцией с. Члоу с замедленными темпами физического развития и контрольной группой из с. Дурипш [Архангельская, 1986], практически нивелировались. Городские абхазские школьники г. Сухуми в начале 1980-х годов по темпам созревания скелета были сходны с сельскими детьми Гудаутского р-на.

Среднеазиатский регион представлен двумя группами туркмен и таджиками кишлака Варух Исфаринского р-на (рис. 4, табл. 1). В сравнении с другими группами региона, относительно высокие темпы созревания здесь демонстрируют туркменские школьники г. Чарджева. Скелетное созревание в этой группе имеет заметное ускорение после 11 лет у девочек и 12 лет у мальчиков. В старших возрастах скелетный возраст девочек примерно на 0.6 года опережает хронологический, а у мальчиков близок к нему. Немного ниже, по сравнению с городскими школьниками, темпы созревания скелета у туркменских детей близлежащего Саятского этрапа (района). В сельской группе, как и в городской, наблюдается ускоренное созревание девочек по сравнению с мальчиками по рентге-

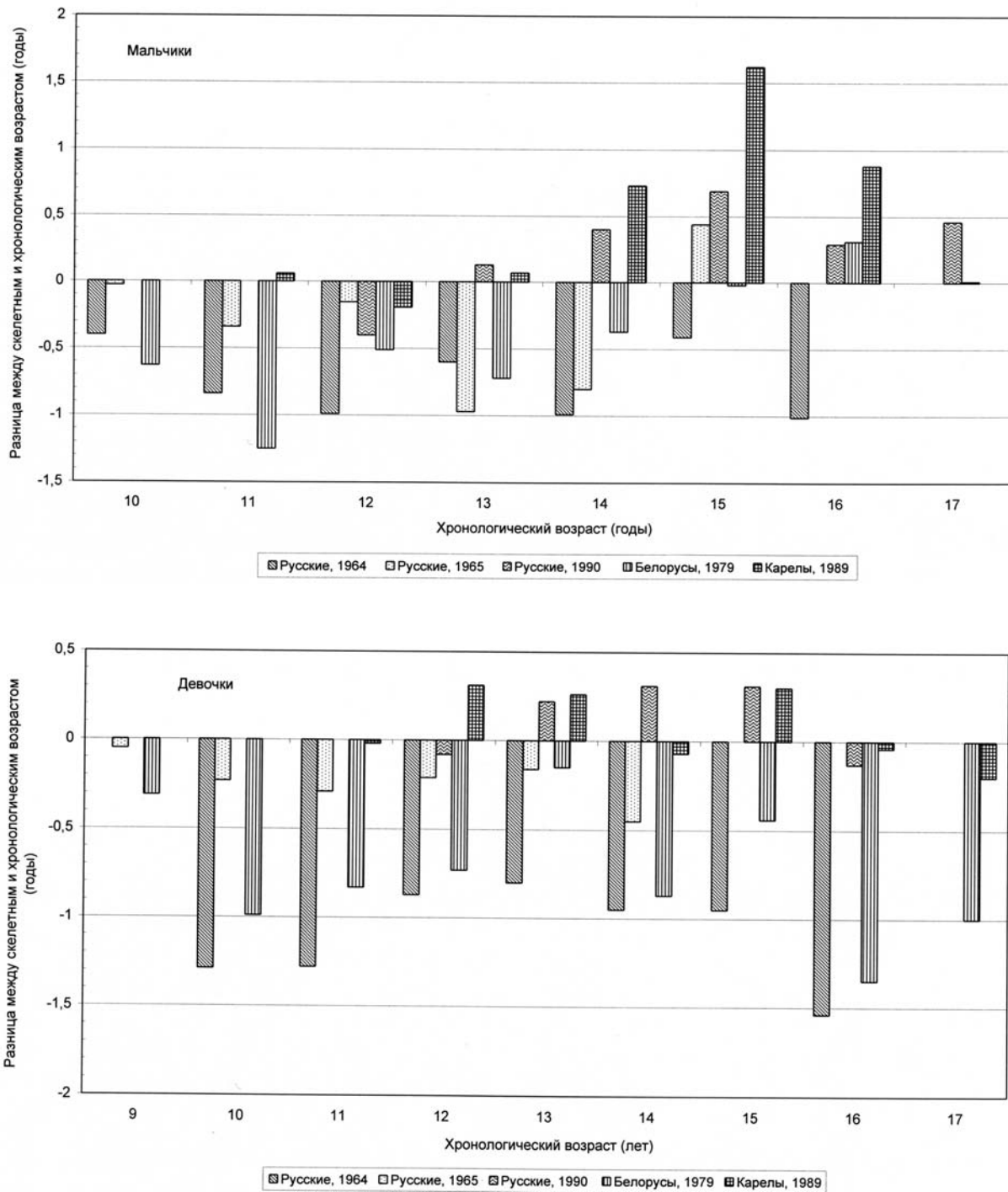


Рис. 1. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в группах на севере и западе Европейской части бывшего СССР

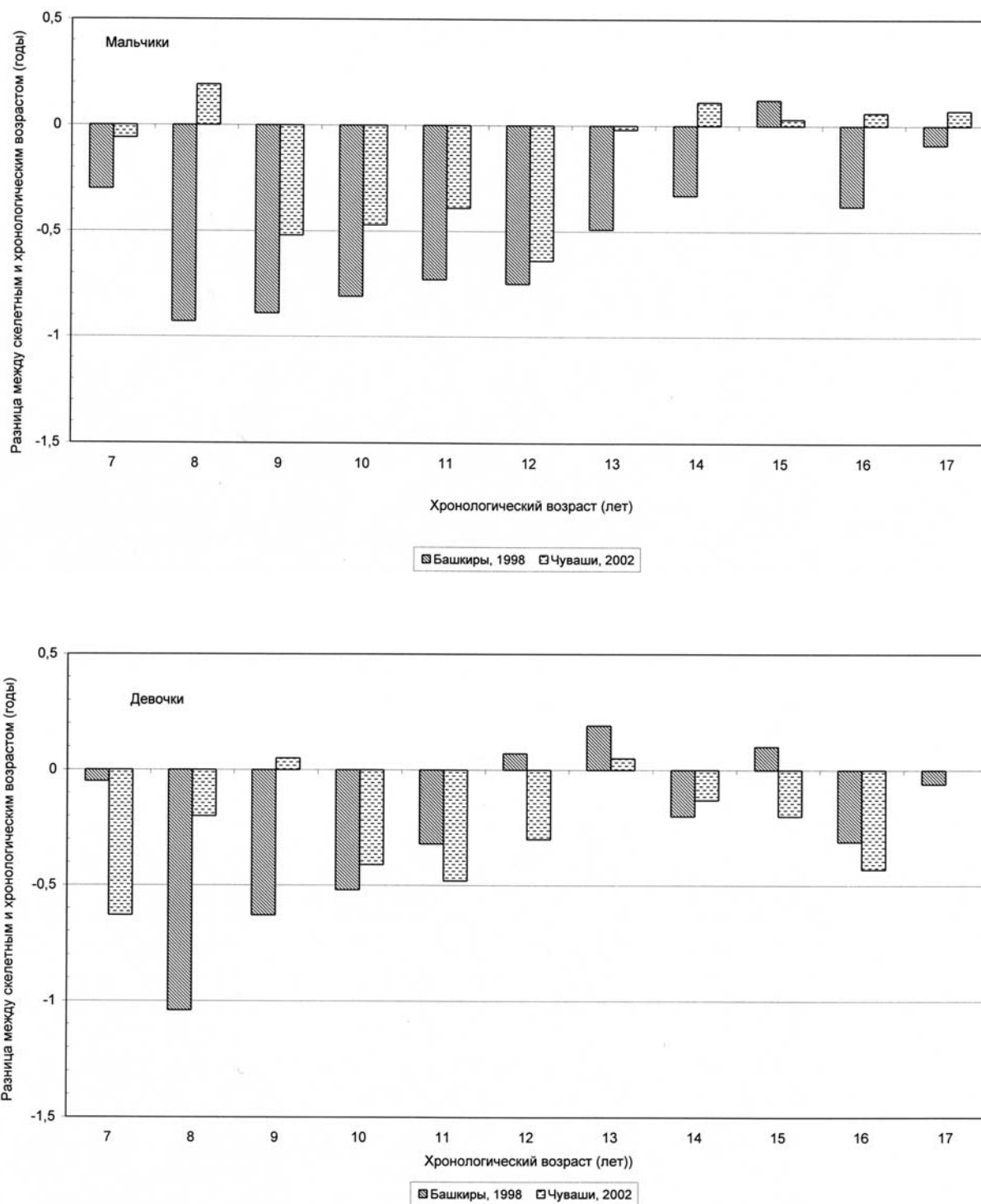


Рис. 2. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в группах чувашей и башкир

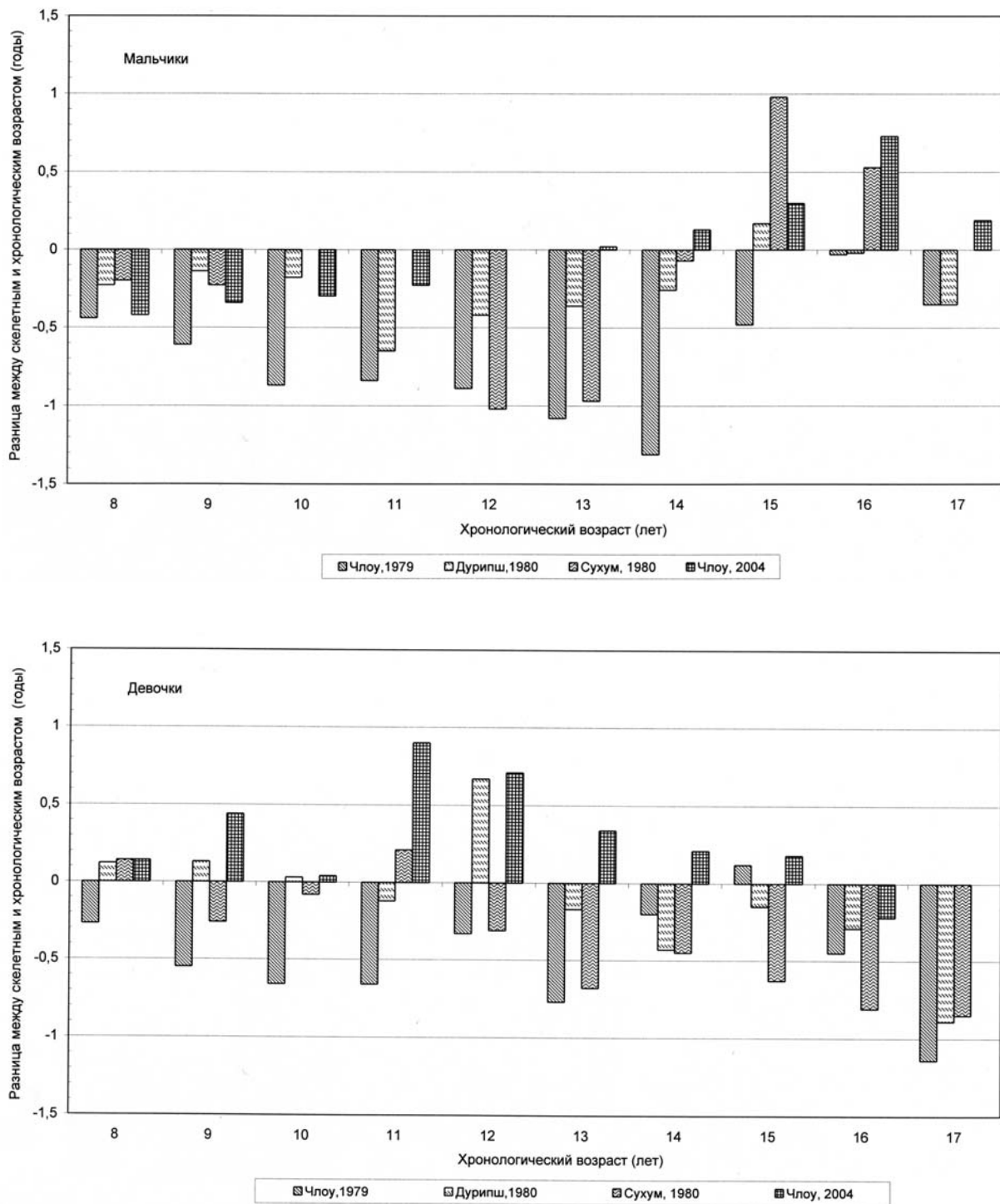


Рис. 3. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в абхазских группах

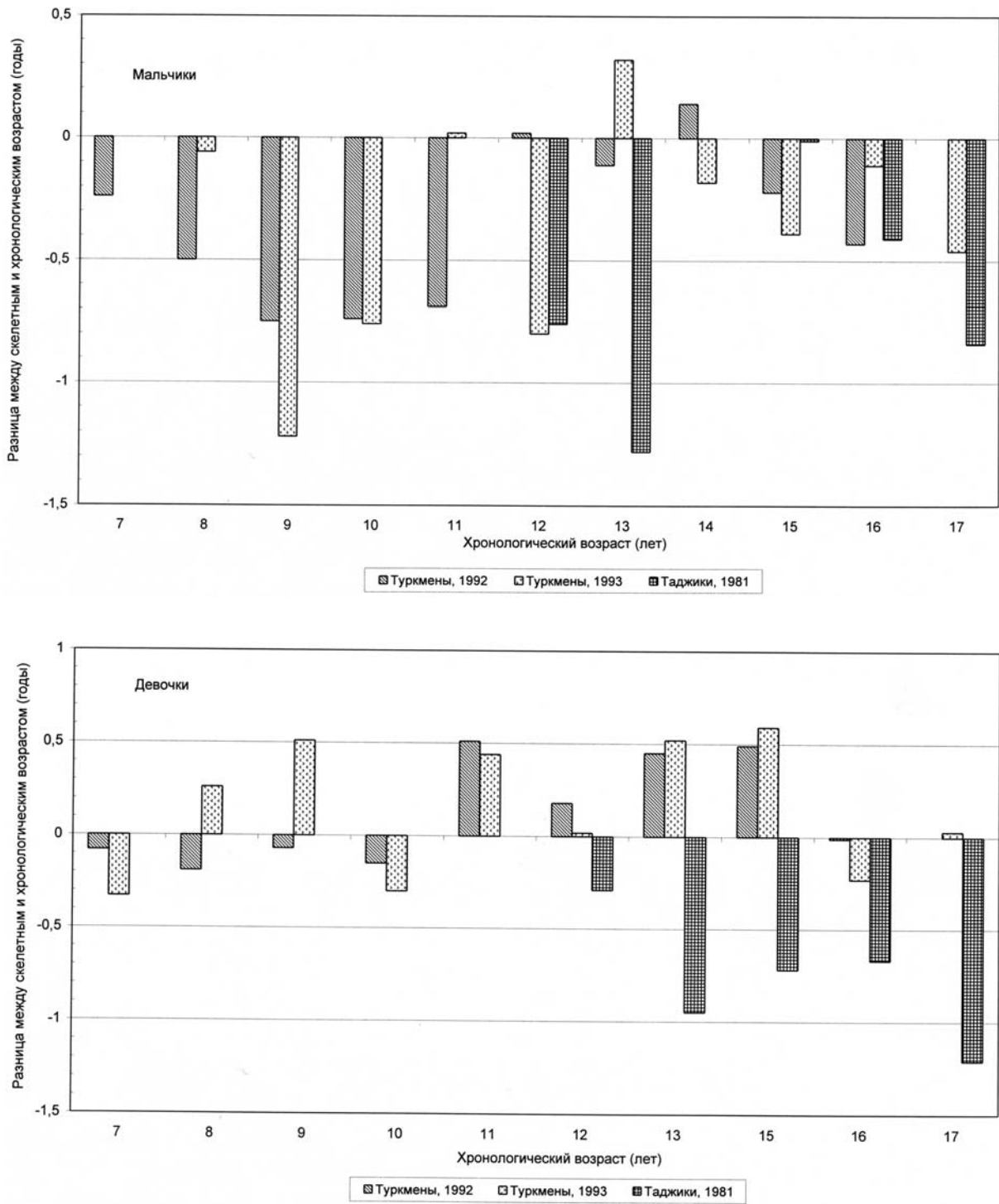


Рис. 4. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в среднеазиатских группах



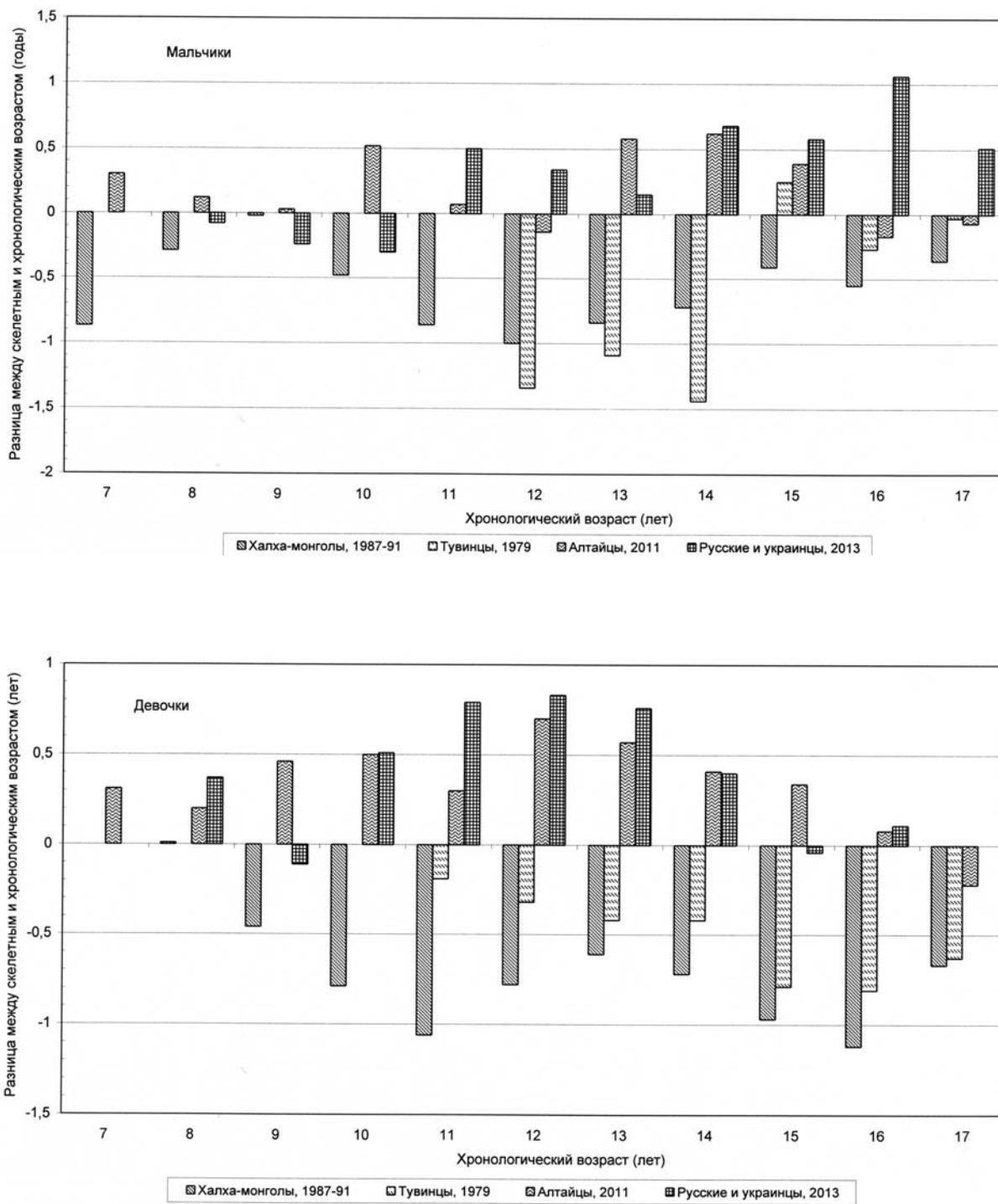


Рис. 5. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в группах центральноазиатского региона

нологическим и морфологическим признакам [Бацевич и др., 1997].

Наиболее ретардированы в этом регионе сельские дети из удаленного горного кишлака Варух, расположенного в верховьях р. Исфары. Численные значения темпов скелетного развития у таджиков к. Варух близки к данным для монгольских популяций (табл. 1). Общей важной чертой этих групп является высокая степень сохранения традиционных, хотя принципиально различающихся, типов хозяйства. В первом случае это мотыжное и орошаемое земледелие с элементами скотоводства, а во втором - кочевое скотоводство. В нашем распоряжении есть дополнительные данные (неопубликованные материалы) ещё для двух немногочисленных групп таджиков – мальчиков из кишлаков Чорку (Исфаринский р-н) и Унджи (во время экспедиционных работ – пригород г. Ленинабада). Эти группы были обследованы соответственно в 1963 и 1969 г. В обеих группах чётко выражена тенденция к отставанию скелетного возраста от хронологического. Таким образом, в сельских среднеазиатских детских группах, обследованных в 1960-х и 1980-х годах, найдены замедленные темпы созревания скелета. Они характерны для популяций, сохраняющих традиционный образ жизни и без проявления признаков ускоренного развития ряда других морфофизиологических характеристик. Городское детское население г. Чарджева, как и ожидалось, акселерировано по сравнению с сельскими жителями.

В центрально-азиатском регионе были обследованы халха-монголы четырех аймаков Монголии (Увюр-Хангайского, Баян-Хонгорского, Хубсугульского и Восточного), тувинцы Монгун-Тайгинского р-на Тувы и алтайцы Кош-Агачского р-на Республики Алтай (рис. 5, табл. 1). Кроме коренного населения, в этом регионе были изучены потомки столыпинских добровольческих переселенцев начала XX в. (русские и украинцы) из центральных областей России и юго-востока Украины на территорию Благовещенского р-на Алтайского края.

Все монгольские детские выборки, не смотря на ландшафтно-географические различия мест проживания популяций, оказались близки по темпам скелетного созревания. Эти наблюдения позволили объединить их в общую группу в сравнительном анализе данных. Монгольское и тувинское детское коренное население имеет пониженный темп созревания костей скелета. Обследованное в 2011 г. детское алтайское население четырех сёл Кош-Агачского р-на, в географическом и этническом плане близкое к монголам и тувинцам, показало резко отличное, ускоренное биологическое созревание. Высокие темпы скелетного созревания обнаружены так же у потомков столыпинских

переселенцев из центральных областей Европейской части России и юго-востока Украины (русских и украинцев) в Алтайском крае.

Дети и подростки Тувы и Монголии обследовались в удаленных и труднодоступных местах, где население полностью сохраняло традиционный образ жизни и тип питания. Проведенные ранее комплексные антропоэкологические исследования показывают высокую степень адаптированности таких популяций, сложившуюся в течение многих поколений. Для них характерны: устойчивые гомеостатические связи с окружающей средой вне зависимости от ее конкретных характеристик; стабильность морфофизиологических показателей в ряду поколений на всех стадиях онтогенеза; замедленные темпы роста и развития; замедленные темпы старения различных систем и органов; оптимальные демографические характеристики [Антропоэкология Центральной Азии, 2005]. Алтайское население Кош-Агачского р-на, также как население Хакасии и Тувы, испытывает в последние два десятилетия стрессовую ситуацию в связи «модернизацией» традиционного образа жизни [Анаибан, 2009], что в результате приводит к изменению биологических характеристик коренного населения, в частности, ускорению темпов онтогенеза. То же можно отнести и к современным потомкам переселенческого населения Алтайского края с учетом стрессового влияния последствий миграции, которые могут проявляться в ряду поколений [Бацевич и др., 2013].

## Заключение

Проведенные исследования показывают, что климатогеографические факторы не оказывают существенного влияния на темпы скелетного созревания детей и подростков. Замедленные темпы онтогенеза найдены у подрастающего поколения разных этносов на территориях с умеренным, субтропическим, резко континентальным климатом и в ландшафтно-географических условиях равнин и среднегорья Таджикистана (русские, абхазы, таджики, монголы, тувинцы). В этих же или близких по климатогеографическим факторам регионах обследованы группы с высокими и средними темпами преддефинитивного онтогенеза (алтайцы, потомки столыпинских переселенцев, русские Архангельской обл., карелы, чуваша, башкиры).

Для популяций, сохранивших на момент обследования традиционный (адаптивный) образ жизни, характерно замедленное развитие (таджики, халха-монголы, тувинцы). Долгожители Абхазии и

группа с повышенным долголетием из Белоруссии также входят в эту категорию.

Наиболее эффективными причинами активации дезадаптивного процесса, выражающегося в ускорении темпов скелетного созревания (и всего онтогенеза в целом), является смена культурно-хозяйственного уклада популяции, миграции, урбанизация, социальные стрессы и конфликты. Результаты воздействия этих факторов наблюдаются у абхазов Члоу 2004 г. обследования, алтайцев Кош-Агачского р-на и потомков столыпинских переселенцев в Благовещенском р-не Алтайского края. Городское детское население г. Сухуми и г. Чарджева созревает быстрее по сравнению с сельскими жителями. Это подтверждается имеющимися литературными данными по сравнительным исследованиям темпов скелетного развития урбанизированного и сельского населения [Roche, 1978; Liu et al., 1994].

Скорость созревания скелета кисти не является эпохально устойчивым показателем и может значительно изменяться под действием экологических факторов за временной период меньше, чем поколение у человека.

В качестве рабочей гипотезы, мы предполагаем, что полученные характеристики темпов скелетного созревания в 22 этногеографических группах детей и подростков в разных экологических условиях позволяют оценить степень адаптированности популяций. В группах с малой адаптивной напряженностью отсутствует дисгармония ростовых процессов, созревание скелета протекает медленнее. Дезадаптивные факторы приводят к ускорению темпов созревания, а их динамика может быть связана с интенсивностью изменений окружающей среды. Для подтверждения этой гипотезы планируется проведение дополнительных исследований с привлечением комплекса имеющихся морфофизиологических данных для изученных групп.

## Библиография

Алексеева Т.И., Бацевич В.А., Эрнандес О.Ф.П. Скелетный возраст детей некоторых народов азиатской части СССР // Вопросы антропологии. 1986. Вып. 76. С. 41–58.  
Анайбан З.В. Этнодемографическая и социально-экономическая ситуации в регионах Южной Сибири // Этнос и среда обитания: Сб. этноэкологических исследований к 85-летию В.И. Козлова / Под ред. Н.И. Григулевич, Н.А. Дубова, А.Н. Ямсков. Т. 2. М.: Старый сад, 2009. С. 57–78. ISBN 5-89930-127-9.

Антропозология Центральной Азии / Алексеева Т.И., Бацевич В.А., Медникова М.Б., Павловский О.М. и др. / Под ред. Алексеевой Т.И. М.: Научный мир, 2005. 368 с.

Архангельская М.С., Полина Н.И. Особенности развития детей и подростков в долгожительской популяции Белоруссии // Проблемы современной антропологии. Минск: Наука и техника, 1982. С. 37–38.

Архангельская М.С. Созревание скелета кисти и запястья у абхазских школьников // Вопросы антропологии, 1986. Вып. 76. С. 73–77.

Бацевич В.А. Ясина О.В. Оссеографические характеристики населения северо-запада РФ // Вопросы антропологии, 1992. Вып. 86. С. 111–119.

Бацевич В.А., Джумаева О., Мансуров Ф.Г., Ясина О.В. Процессы роста и развития у детей г. Чарджев (Туркменистан) // Краткие сообщения о научных работах НИИ и Музея антропологии МГУ им. Д.Н.Анучина за 1995-1996 гг. М., 1997. С. 39–50.

Бацевич В.А., Ясина О.В. Темпы онтогенеза у населения Монголии // Вопросы антропологии, 2000. Вып. 90. С. 87–103.

Бацевич В.А. Година Е.З., Прудникова А.С., Ясина О.В., Квициния П.К. Секулярные изменения показателей соматического развития у детей и подростков сельских районов Абхазии за последние 25 лет // Современная сельская Абхазия. Социально-этнографические и антропологические исследования. М.: ИЭА РАН. 2006 а. С. 189–218.  
Бацевич В.А., Мансуров Ф.Г., Павловский О.М., Ясина О.В. Оссеографические характеристики населения Абхазии. Повторные исследования через 25 лет // Современная сельская Абхазия. Социально-этнографические и антропологические исследования. М.: ИЭА РАН. 2006 б. С. 219–247.

Бацевич В., Кобылянский Е., Ясина О. Онтогенетические изменения скелета у взрослого населения в различных социальных и экологических условиях: антропозологическое исследование // Археология, этнография и антропология Евразии, 2013. № 4. С. 146–154.  
Рохлин Д.Г. Рентгеноостеология и рентгеноантропология. Ч. 1. Л.: Госмедиздат, 1936. 335 с.

Тэннер Дж. Рост и конституция человека // Биология человека. 2-е изд. Пер. с англ. М.: Мир, 1979. С. 366–471.

Liu B., Wang D., Wang Z. Comparison of skeletal development between rural and urban school-age children // Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao, 1994. Vol. 16. N 3. P. 165–169.

Auxology: Studying human growth and development / Hermanussen M (ed). Stuttgart: Schweizerbart; 2013. 324 p.

Tanner J.M., Whitehouse R.H., Marshall W.A., Healy M.J.R., Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW-2 Method). London – New York – San Francisco: Academic Press, 1975. 99 p.

Roche A.F. Skeletal maturity of youths 12-17 years: Racial, geographic area and socioeconomic differentials, United States, 1966-1970 // Vital and Health Statistics. Series 11-No. 167. DHEW Pub. No. (PHS) 79-1654. U.S. Department of Health, Education and Welfare, National Center for Health Statistics, Oct. 1978. 167 p. ISBN 0-8406-0121-2.

Контактная информация:

Бацевич Валерий Анатольевич: e-mail: vbatsevich@rambler.ru;

Мансуров Файзали Гапурович:

e-mail: fayzali.mansurov@mail.ru;

Ясина Оксана Валерьевна: e-mail: okyasina@mail.ru;

Данилкович Нина Михайловна: e-mail: anthropos.msu@mail.ru.

## ECOLOGICAL VARIATIONS OF MATURATION RATES OF HAND BONES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

V.A. Batsevich, F.G. Mansurov, O.V. Yasina, N.M. Danilkovich

*Lomonosov Moscow State University, Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow*

*This research aims at studying the influence of ecological factors on the maturation rates of hand and wrist bones of children and adolescents. It is based on the radiographs of the left hands, collected in the course of the expeditions of the Institute and Museum of Anthropology through 1964-2013 periods in 19 ethno-territorial child groups, aged 8-17 years, and the total number is 6841 individuals. The Tanner-Whitehouse method (TW-2) is used to determine skeletal maturation.*

*As to the European part of the former USSR the highest rates of skeletal maturation belong to the rural school children of Arkhangelsk region and Karelians of Olonetski region with the exceeding of skeletal age compared to chronological almost through the whole age interval. In the groups of Russian of Yaroslavl region and Belorussian the skeletal age falls behind chronological, which is stronger manifested in Belorussian girls from longevity population (over 0.7 years). Maturation rates of hand skeleton of Chuvash and Bashkir are close to each other and 0.25 years lower than British standard. Significant changes of maturation rates of the hand and wrist bones through 25 years occurred in Abkhazia. The recurring results of skeletal age of Abkhazian children in 2004 showed significant acceleration of maturation rates in the long-lived population of the Abkhazian. The changes are more evident in the population of the Ochamchiry region as compared to Gudauta region. The differences between longevity population of Chlow with the delayed rates of physical development and the control group from Duripsh, marked at the 1970<sup>th</sup> -1980<sup>th</sup> joint, almost smoothed. Concerning child groups from Central Asia, Khalkha-Mongol and Tuvinian have the slowest maturation rate of hand skeleton, 0.6 years less than British standard. Altaian and Stolypin migrants descendants are characterized by accelerated rate of physical development and high maturation rates of hand skeleton (0.4 years above the standard). In the Middle Asian region the highest maturation rates belong to the Turkmen urban school children from Chardzhev, the slowest maturation rate in this region is in rural Tajik children from Varukh. Growth and maturation rates depend on abundant environmental factors that are climatic, geographic and social. Differences of skeletal maturation in the observed groups may be interpreted in the context of maintaining (Khalkha-Mongol, Tuvinian, and Tajik) or transformation (Turkmen, Chuvash, Bashkir, Altaian, Russian) of the traditional way of life. Social stress, connected with the military operations, caused acceleration of maturation rates in longevity group of the Abkhazian. Longevity populations are traditionally characterized by the low rates of growth and development (Abkhazian Ochamchiry region till 1991, Belorussian).*

Keywords: skeletal age, TW-2, maturation rate, human ecology