

УДК 551.4:551.791(471.0)

А. А. АСЕЕВ, Н. С. БЛАГОВОЛИН, А. Г. ДОСКАЧ,
Л. Р. СЕРЕБРЯНЫЙ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РУССКОЙ РАВНИНЫ В ЧЕТВЕРТИЧНОМ ПЕРИОДЕ

Сравнительный анализ морфоскульптурных особенностей разных районов Русской равнины с учетом флювиальных и склоновых явлений, а также колебаний уровня морей позволил наметить определенную последовательность этапов восходящего и нисходящего развития рельефа, которая отражает общие ритмы тектонических движений в четвертичном периоде. Эта последовательность наиболее четко выражена на юге и в меньшей степени на севере равнины (за счет наложения влияния ледниковых процессов). Выделенные этапы (Q^* , $-Q^*$ и $Q|-Q_4$) не совпадают с основными хроностратиграфическими подразделениями четвертичной системы. Прилагаемая сводная таблица, служащая основой для межрегиональных сопоставлений, иллюстрирует соотношения основных этапов тектонического развития и развития морфоскульптуры, чередование ледниковых и неледниковых интервалов, а также колебания уровня морей.

Если неоген вошел в историю Русской равнины главным образом как время окончательного формирования ее современной морфоструктуры, то менее длительный четвертичный период с его глубокими ритмическими колебаниями климата и развитием материковых оледенений справедливо считается веком формирования морфоскульптуры. Однако развитие последней протекало на фоне общерегиональных колебательных движений земной коры разного знака и значительной амплитуды. При общем суммарном эффекте поднятия на территории Русской равнины на протяжении всего четвертичного периода происходило определенное ритмическое чередование направленности тектонических движений. Эти общие для всей территории тенденции локально осложнялись гляциоизостатическими реакциями и дифференцированными подвижками отдельных морфоструктур, тектоническая жизнь которых и в четвертичном периоде продолжала развиваться индивидуально. Сравнительный анализ истории развития рельефа разных частей Русской равнины и сопоставление фаз расчленения и выравнивания поверхности дают возможность наметить определенную последовательность этапов четвертичного тектонического развития, единых для всей территории и соответствовавших тому или иному типу ее общего геоморфологического развития.

Практической основой для выделения этих этапов служит общеизвестный факт значительной однотипности и постоянства реакции ведущих экзогенных процессов рельефообразования на тип движений земной коры. Как правило, самыми чуткими индикаторами тектонического режима выступают флювиальные процессы (врезание рек, характер и интенсивность аккумуляции аллювия, формирование террас), затем склоновые процессы, а также (с коррективами на эвстатический фактор) колебания уровней морей.

В строении речной сети Русской равнины основные этапы тектонической истории отразились в последовательной смене периодов интенсивного врезания, аккумулятивного заполнения эрозионных врезов и нового, менее глубокого врезания, продолжающегося до настоящего времени.

На протяжении четвертичной истории Русской равнины влияние тектонического фактора особенно ясно сказывалось на рельефообразовании в ее южной части, не испытавшей непосредственного вторжения ледниковых покровов, но тем не менее и здесь интенсивность и характер экзогенного рельефообразования менялись в связи со сменой климатических условий и с сопряженными с ними колебаниями объема стока. Роль климатически обусловленных ритмов, которые накладывались на основные тектонически обусловленные, вступая с ними в активное взаимодействие, возрастала в северной половине Русской равнины, где формирование морфоскульптуры протекало в обстановке чередования флювиальных и ледниковых процессов. По этим причинам тектонически обусловленный ритм развития рельефа там улавливается несколько менее отчетливо, что, например, можно наблюдать в области распространения последнего оледенения (Асеев, 1960).

Несмотря на сложное взаимодействие разнообразных факторов, этапы восходящего и нисходящего геоморфологического развития (со свойственным им преобладанием расчленения или выравнивания поверхности суши) при анализе конкретных территорий обычно отчетливо отражают общерегиональные ритмы тектонических движений. Это создает базу для сопоставления геоморфологического развития внеледниковой и ледниковой областей Русской равнины.

Анализ материала показывает, что рубежи этапов общего тектонического развития, как правило, не совпадают с границами хроностратиграфических подразделений четвертичной системы, что хорошо видно из прилагаемой таблицы. Кроме того, при общем соответствии сами этапы не являются полностью синхронными и одинаковыми по абсолютной продолжительности в разных, удаленных друг от друга частях территории, что отражает дифференцированность развития отдельных морфоструктур, при этом имела место известная неравномерность смены знака движений, особенно на удаленных друг от друга окраинах Русской равнины.

С учетом всех осложняющих моментов анализ взаимной связи структурного и скульптурного развития рельефа Русской равнины позволил выделить три главных геоморфологических этапа, на которые в свою очередь накладывались климатически обусловленные ритмы, определявшие фазы развития морфоскульптуры на фоне указанных этапов геоморфологического развития. Этапы эти следующие.

1. Раннечетвертичный этап наиболее интенсивного для Русской равнины общего поднятия и максимального расчленения рельефа охватывал эоплейстоцен и начальные фазы раннеплейстоценовых оледенений и почти повсеместно завершился к началу окского оледенения.

2. Ранне-среднечетвертичный этап общего медленного тектонического опускания, характеризовавшийся преобладанием процессов выравнивания и разнообразного осадконакопления, который продолжался от начала окского оледенения до конца микулинского межледниковья. К этому времени относятся также днепровское и московское оледенения, разделенные рославльским межледниковьем.

3. Позднечетвертичный этап, соответствовавший постепенно распространявшемуся новому, менее интенсивному, чем раннечетвертичному, и неравномерному по амплитуде общему поднятию и расчленению поверхности. Рассматриваемый этап охватывал всю валдайскую эпоху, а также послеледниковое время (голоцен) с присущим ему становлением современных зональных геоморфологических ландшафтов.

В масштабах абсолютного геологического времени позднечетвертичный тектонический этап занимает последние 100 тыс. лет, начало предыдущего ранне-среднечетвертичного этапа можно отнести примерно к 500 тыс. лет назад, а соответственно его длительность составляет около

Геологические эпохи и этапы тектонического развития																				
Этапы развития морфоскульптуры		Области материкового оледенения		Причерноморская низменность, Черное и Азовское моря				Каспийское море		Прикаспийская низменность										
Геологические эпохи	Преобладающие тенденции тектонического развития	Преобладающие тенденции геоморфогического развития	Оледенения и межледниковья на территории Русской равнины	Колебания уровня морей		Причерноморская низменность	Колебания уровня морей		Каспийское море	Прикаспийская низменность										
				Балтийское море	Белое море		Черное море	Азовское море												
Q1	Общее поднятие, регионально дифференцированное по этапам; местами дифференцированные опускания. Интенсивность поднятия значительная; в позднеледниковое время существенное влияние гляциозостатических движений на северо-западе	Продолжение восходящего развития и расчленения. Формирование и обособление пойма разного уровня, отчасти первых надпойменных террас. Переработка ледниковой морфоскульптуры современными процессами эрозии и денудации. Развитие зональных процессов рельефообразования. В последние столетия антропогенное ускорение разрушительных геоморфологических процессов	Последнее ледниковое время (голоцен)	Лимниевая стадия (опреснение)	Незначительные колебания уровня моря	Низменная равнина с глубоко врезанной, слабо разветвленной гидросетью. Аккумуляция осадков в руслах и долинах рек	Фазы развивающейся трансгрессии		Современные фазы отступления моря до абс. отметок —25 —28,5 м. Новокаспийская трансгрессия до абс. отметок —21 —23 м (3500 лет)	Формирование зональных геоморфологических ландшафтов современной Прикаспийской низменной полупустыни. Разделение на два литоморфоклиматических пояса: северная ступенистая полупустыня с микро- и мезорельефом бессточных впадин и бессточными устьями рек; южная песчаная полупустыня с рельефом перевернутых песков и огромными всерийными дельтами Волги и Урала										
				Постлиторинная регрессия	Регрессия		Современная фаза	Современная фаза												
				Литоринное море (последнеледниковая трансгрессия)	Атлантическая трансгрессия		Новочерноморская фаза	Новоазовская фаза												
				Глубокая регрессия	Глубокая регрессия		Древнечерноморская фаза	Древнеазовская фаза												
				Анцловое озеро	Трансгрессии и регрессии моря фолас															
				Иольдиевое море																
				Глубокая регрессия	Глубокая регрессия (литорина)		Низменная наклонная к югу равнина. Постепенное расчленение негустой гидросетью и врезание рек. Сохранение масштаба покровной аккумуляции в конце этапа	Расширение границ моря (уровень ниже современного)	Позднехвалынская быстрая и глубокая регрессия до абс. высоты —68 м и глубже	Полное осушение низменности. Малые реки отрываются от моря. Образование субэвразийских дельт бессточных рек, лиманов и оров. Перевернутые пески и формирование грядовых и бугристо-барханных песчаных массивов и бугристых бугров.										
				Балтийское ледниковое озеро	Море порталандия		Позднеазовская трансгрессия (опресненный бассейн)													
				Карельское ледниковое озеро	Ледниково-морская трансгрессия															
				Южно-Балтийское ледниковое море	Местные плотинные водоемы		Раннеазовская регрессия (—28 м), осушение северо-западного шельфа	Колебания уровня моря	Позднехвалынская регрессивная фаза. Колебания уровня при длительном стоянии моря на уровне 0 м											
				Местные плотинные водоемы	Материковый лед															
				Поздневалдайская стадия (оледенение?)	Материковый лед		Сухожский трансгрессивный бассейн (несколько опресненный)	Постепенное обводнение впадины моря	Отступление хвалынского моря с значительными периодическими расширениями морских границ	Постепенное осушение впадины. Широкие позднехвалынские дельты и формирование надпойменных террас в долинах Волги и Урала. Морские лиманы и реликтовые водоемы в субэвразийских низинах. Малые реки еще связаны с морем										
				Средневалдайский плейстоценовый интерстадия	Деградация оледенения и трансгрессии моря		Деградация оледенения и трансгрессии моря (беломорская и др.)	Предсухожская регрессия (—50, —100 м)				Осушение моря; на его месте прарека, стекающая к Черному морю								
				Ранневалдайская стадия (оледенение?)	Материковый лед		Материковый лед	Карантатский бассейн, трансгрессивная фаза-вторжение соленых среднеземноморских вод	Бассейн с очертаниями, близкими современным	Вся впадина до абс. высоты 50 м залита водами хвалынского моря		Вся впадина до абс. высоты 50 м залита водами хвалынского моря								
				Микулинское межледниковье	Эмская (мгинская) трансгрессия		Борсальная трансгрессия	Значительная регрессия	Почти полное осушение впадины моря	Регрессия хазарского моря		Осушение южной части низменности. Врезание рек. Обособление третьих надпойменных террас в Сыртовом Заволжье								
				Московское оледенение (значительная часть территории Русской равнины под материковым льдом)	Материковый лед		Материковый лед	Низменность, испытывающая прогибание. Множество застойных водоемов лиманного типа. Широкие разливы талых ледниковых и речных вод. Мощная покровная аккумуляция пылеватых лессовидных осадков.	Границы моря колеблются на уровнях, близких к современным	Стояние хазарского моря на максимальном трансгрессивном уровне (на абс. отметках 5—10 м). Начало хазарской трансгрессии		Северная пологая впадина—низменная наклонная суша, южная—заливная морем. Формирование ательских (на севере) и синильских (на юге) лиманов и долинных отложений, синхронных морским хазарским	Южную часть низменности постепен-							
Рославльское межледниковье	Северная трансгрессия	Северная трансгрессия	Узунларский бассейн, трансгрессивная фаза; осушение вод. Впервые в плейстоцене устанавливается связь с Средиземным морем	Регрессивная фаза (?)	Регрессивная фаза (?)	Регрессия														
Днепровское оледенение (значительная часть территории под материковым льдом)	Материковый лед	Материковый лед	Древнедонецкий бассейн^ (трансгрессивная фаза, дельтаизация от моря)	Море расширяется до границ, близ-	Позднебаскская трансгрессия															

		надпойменных террас. Переработка ледниковой морфоскульптуры современными процессами эрозии и денудации. Развитие зональных процессов рельефообразования. В последние столетия антропогенное ускорение разрушительных геоморфологических процессов		Глубокая регрессия	Глубокая регрессия	сетью. Аккумуляция осадков в руслах и долинах рек
	Общее поднятие, регионально дифференцированное по темпам; местами дифференцированные опускания. Интенсивность поднятия значительная; в позднеледниковое время существенное влияние гляциоизостатических движений на северо-западе		Последний этап деградации оледенения в Фенноскандии-финлягциал	Анциловое озеро	Трансгрессии и регрессии моря фолас	
				Иольдиевое море		
				Глубокая регрессия	Глубокая регрессия (литорина)	
			Готтигяциал	Балтийское ледниковое озеро	Море портландия	Низменная наклонная к югу равнина. Постепенное расчленение густой гидросетью и врезание рек. Сохранение масштаба покровной аккумуляции в конце этапа
		Деградация оледенения		Карельское ледниковое озеро	Ледниково-морская трансгрессия	
			Данигяциал	Южно-Балтийское ледниковое море Местные плотинные водосемы	Местные плотинные водосемы	
	Общее восходящее геоморфологическое развитие (с региональной дифференциацией интенсивности). Резкое преобладание процессов эрозийного расчленения во внеледниковой области. Перигляциальное расчленение междуречий. Аккумуляция гляциоаллювия. Формирование молодой ледниковой морфоскульптуры в ледниковой области. Формирование второй и первой надпойменных террас	Поздневалдайская стадия (оледенение?)		Материковый лед	Материковый лед	
		Средневалдайский плейнистерстадиал		Деградация оледенения и трансгрессии моря	Деградация оледенения и трансгрессии моря (беломорская и др.)	
		Ранневалдайская стадия (оледенение?)		Материковый лед	Материковый лед	
«г»	Постепенное уменьшение интенсивности опускания	Преобладание трансгрессивных фаз у всех морей. Продолжается формирование аллювиально-зандровых низин типа полейсий	Микулинское межледниковье	Эмская (мгинская!) трансгрессия	Бореальная трансгрессия	
	Общее опускание, менее интенсивное, чем предшествовавшее поднятие; на его фоне дифференцированные движения, а в отдельных регионах ослабление интенсивности дифференцированных поднятий	Общее нисходящее геоморфологическое развитие с преобладанием выравнивания над расчленением. Максимальная для плейстоцена площадь оледенения и продвижение ледниковых языков далеко на юг по депрессиям. Широкая покровная аккумуляция водно-ледниковых, аллювиальных и лесовых отложений. Заполнение долин и образование неглубоких ложбин стока. Выравнивание рельефа. В конце этапа слабое врезание рек и формирование наиболее высоких надпойменных террас. Во внеледниковой области — преобладание трансгрессивных фаз у всех морей, подпор крупных рек и их притоков	Московское оледенение (значительная часть территории Русской равнины под материковым льдом)	Материковый лед	Материковый лед	Низменность, испытывающая протигвание. Множество застойных водосемов лиманного типа. Широкие разливы талых ледниковых и речных вод. Мощная покровная аккумуляция пылеватых лёссовидных осадков.
			Рославльское межледниковье		Северная трансгрессия	
	Начало этапа общего опускания	Начало процесса заполнения речных долин аллювием и озерно-аллювиальными отложениями	Днепровское оледенение (значительная часть территории под материковым льдом)	Материковый лед	Материковый лед	Затухание врезания речных долин
			Лихвинское межледниковье Окское оледенение (часть территории под материковым льдом)	Гольштейнская трансгрессия Материковый лед	Материковый лед	
	Общее интенсивное поднятие, дифференцированное по темпам и неравномерно развивавшееся в разных частях равнины	Общее восходящее развитие. В целом расчленение преобладало над выравниванием поверхности. Максимальное врезание речной сети и переулубления речных долин	Первое раннеледстоценовое межледниковье (венедское, белоевское)			Низменность в начальной стадии расчленения, прорезанная низовьями крупных рек. Усиливавшееся в течение всего этапа врезание рек.
			Березинское оледенение	Материковый лед	Материковый лед	

Древнечерноморская фаза	Древнесазовская фаза		зорельефом бессточных впадин и бессточными устьями рек, южная песчаная полупустыня с рельефом переувлажненных песков и огромными верховными дельтами Волги и Урала
Позднеовозькинская трансгрессия (опресненный бассейн)	Расширение границ моря (уровень ниже современного)	Позднехвалынская быстрая и глубокая регрессия до абс. высоты —68 м и глубже	Полное осушение низменности. Малые реки отрываются от моря. Образование субазальных дельт бессточных рек, лиманов и соров. Перевывание песков и формирование грядовых и бугристо-барханных песчаных массивов и бзровских бугров.
Раннеовозькинская регрессия (—28 м), осушение северо-западного шельфа	Колебания уровня моря	Позднехвалынская регрессивная фаза. Колебания уровня при длительном стоянии моря на уровне 0 м	Постепенное осушение впадин. Широкие позднехвалынские дельты и формирование надпойменных террас в долинах Волги и Урала. Морские лиманы и реликтовые водосмы в субмеридиональных низинах. Малые реки еще связаны с морем
Сурожский трансгрессивный бассейн (несколько опресненный)	Постепенное обводнение впадины моря	Отступление хвалынского моря с значительными периодическими расширениями морских границ	
Предсурожская регрессия (—50, —100 м)	Осушение моря; на его месте прарекка, стекающая к Черному морю		
Карагатский бассейн, трансгрессивная фаза-вторжение соленых средиземноморских вод	Бассейн с очертаниями, близкими современным	Вся впадина до абс. высоты 50 м залита водами хвалынского моря	Вся впадина до абс. высоты 50 м залита водами хвалынского моря
Значительная регрессия	Почти полное осушение впадины моря	Регрессия хазарского моря	Осушение южной части низменности. Врезание рек. Обособление третьих надпойменных террас в Сыртовом Заволжье
Узунларский бассейн, трансгрессивная фаза, осолонение вод. Впервые в платформе устанавливается связь с Средиземным морем	Границы моря колеблются на уровнях, близких к современным	Стояние хазарского моря на максимальном трансгрессивном уровне (на абс. отметках 5—10 м) Начало хазарской трансгрессии	Северная половина впадины — низменная наклонная суша, южная — залита морем. Формирование ательских (на севере) и сингильских (на юге) лиманных и долинных отложений, синхронных морским хазарским
Регрессивная фаза (?)	Регрессивная фаза (?)	Регрессия	
Древнесызькинский бассейн (трансгрессивная фаза), отделенный от Средиземного моря и опресненный	Море расширяется до границ, близких к современным	Позднебакинская трансгрессия	Южную часть низменности постепенно заливают море
Чандиинский бассейн. Соленость ниже современной; границы бассейна близки к современным, но в западной части области не достигали их. Свободный водообмен с бакинским бассейном Каспия. Временами сток в средиземноморский бассейн	Границы моря не достигают современных	Регрессия бакинского моря	Формирование послебакинской низменной суши
		Бакинский бассейн древнекаспийского моря	Большая часть низменности залита водами бакинского моря (до абс. отметок 0—15 м)

400 тыс. лет. Наиболее дискуссионны временные оценки нижнего предела раннечетвертичного этапа. Если его отождествлять с границей апшеронского и бакинского веков, то, по данным палеомагнитных исследований, он очень близок к 700 тыс. лет (рубеж сезона Матуяма к Брюнс). При включении апшерона и верхнего акчагыла в эоплейстоцен, начало ранне-четвертичного этапа совпадает с рубежом сезонов Гаусса и Матуяма, возраст которого определяют в 2,4 млн. лет (Кочегура, Зубаков, 1971). Несмотря на определенную обоснованность представлений о необходимости расширения объема четвертичного периода, мы сочли целесообразным, следуя установившейся традиции, проводить его нижнюю границу по подошве бакинских отложений.

Определение границ главных этапов тектонического развития Русской платформы в четвертичном периоде позволяет выделить и основные этапы направленной эволюции ее рельефа, или *геоморфологические циклы*, которые являются главными подразделениями истории рельефа (Рельеф Земли, 1967; Мещеряков, 1965, 1971). С этих позиций четвертичный период охватывает один заверченный геоморфологический цикл и начало нового цикла, проявившиеся в этапе позднечетвертичного расчленения, которые объединяются И. П. Герасимовым (1970) в макроцикл террасового геоморфологического развития.

Используя современную сумму знаний, авторы настоящей статьи попытались проанализировать развитие морфоскульптуры конкретных территорий, поставив его в связь с общими тектоническими этапами. Для установления такой связи использовался комплекс геоморфологических признаков, принимаемых за индикационные для определенного типа тектонического режима. Так, преобладание на больших пространствах общего расчленения поверхности и глубокого врезания рек естественно увязывалось с ее восходящим развитием, тогда как преобладание выравнивания, блуждания рек, выполнения их долин аллювием и накопления осадков в застойных или слабопроточных водоемах увязывалось с нисходящим геоморфологическим развитием. При этом вносились коррективы на климатически обусловленные изменения объема стока. Колебания уровня морей рассматривались как суммарный результат взаимодействия тектонического и эвстатического факторов, а отнесение их к тому или иному этапу корректировалось конкретными соотношениями морских и континентальных отложений разного возраста. На этом основании были составлены схемы-таблицы соотношений геоморфологических «событий» в пределах крупных регионов с отнесением их к соответствующим геоморфологическим циклам. Затем было предпринято их сопоставление и увязка региональных схем (см. таблицу).

В первую очередь привлекает внимание то, что на всех этапах наблюдается возрастная сопряженность межледниковий и трансгрессий периферических морских бассейнов на юге (Понто-Каспий), севере (Беломорская котловина) и северо-западе (Балтийская котловина). Только на северо-востоке, в пределах Печорской низменности такое соответствие пока не установлено.

Наиболее четко эта зависимость проявилась на среднечетвертичном этапе опускания, которому соответствует наибольшее число трансгрессий северных и южных морей. Из таблицы видно, что в начале данного этапа с лихвинским межледниковьем в центральной части Русской равнины совпадают трансгрессии морей (по ее окраинам) — голянттейнская трансгрессия в Балтике, древнеэвксинский бассейн в Причерноморье и позднебакинский, а затем хазарский — в Прикаспии. На более поздних стадиях среднечетвертичного этапа с фазой потепления климата во время рославльского межледниковья связываются северная трансгрессия, трансгрессивные и регрессивные колебания уровня Черного моря и максимальный уровень хазарского моря, занимавшего всю южную половину Прикаспийской низменности.

Дальнейший анализ таблицы показывает, что в конце среднечетвертичного этапа опускания, захватившего начало позднего плейстоцена (микулинское межледниковье), имел место и ряд значительных трансгрессий на берегах разных морей. Это были эмская трансгрессия в Балтике, бореальная — на севере, карангатская — в Причерноморье ихвалынская, затопившая всю Прикаспийскую низменность до ее северной окраины (Доскач, 1960). Причиной широкого развития морских трансгрессий в конце среднечетвертичного этапа, по всей вероятности, был суммарный эффект взаимного наложения деятельности двух независимых факторов — тектонического и гляциоэвстатического (климатического).

Более сложной была картина на раннечетвертичном этапе общего поднятия. Балтийская и Беломорская котловины в это время, вероятно, представляли собою низменную сушу. Во впадине Черного моря границы чаудинского бассейна не достигали современной береговой линии. В Прикаспийской же низменности первому раннеплейстоценовому межледниковью, видимо, соответствовала глубокая раннебакинская регрессия.

На среднечетвертичном тектоническом этапе, захватившем конец раннего (Q_1), весь средний (Q_2) и начало позднего плейстоцена (Q_3), влияние общего прогибания сказывалось не только на изменении границ морских бассейнов. По-видимому, именно оно было одной из причин значительного распространения и «языкового» внедрения ледникового покрова к югу во время днепровского оледенения, способствуя образованию крупных полей мертвого льда и обширных застойных водоемов.

Наиболее ощутимый суммарный палеогеографический эффект тектонического опускания и климатически обусловленной интенсивной аккумуляции возникал, по-видимому, в фазы потеплений, усиленного таяния льдов и общей деградации среднечетвертичных оледенений. Увеличение объема стока в сочетании с процессом общего опускания поверхности способствовали широкому, в том числе покровному, накоплению рыхлых флювиальных и лимнофлювиальных отложений разного генезиса за пределами речных долин. Процессы денудации и накопления осадков во взаимодействии приводили к выравниванию и сглаживанию рельефа водораздельных пространств. Одновременно происходило неглубокое расчленение их поверхности ложбинами стока.

В речных долинах Русской равнины на всем ранне-среднечетвертичном этапе выравнивания происходило мощное накопление аллювиальных толщ, которое завершилось формированием аллювиальных равнин и полесий. Врезание рек и оформление террас усилилось только в конце этапа (Q_3), когда процесс прогибания начал ослабевать, постепенно уступая место движениям противоположного знака.

Сопоставление истории речных долин, особенно в пределах ледниковой и внеледниковой областей Русской равнины, находится еще в начальной стадии. Практически объектом сопоставления пока являются не террасы, сохранившиеся в долинах, а погребенные аллювиальные свиты. Огромная аналитическая работа в этом направлении в последнее время проведена Г. И. Горецким (1964, 1966, 1970 и др.). В составленной нами таблице не предусматривалось сопоставление погребенных свит аллювия, но отмечено, что конец среднечетвертичного этапа совпал со временем формирования наиболее высоких (третьих или четвертых) надпойменных террас на «внеледниковых» отрезках долин крупных рек Русской равнины.

Пришедший на смену среднечетвертичному этапу опускания позднечетвертичный (Q_4 — Q_5) этап общего поднятия характеризовался значительной региональной дифференциацией рельефообразования, происходившей на фоне общего восходящего геоморфологического развития территории. Причины этого весьма многообразны. Здесь сказывалась и про-

винциальная дифференциация динамики ледникового покрова (Асеев, 1970), а отсюда и процессов деградации оледенения; играла роль и дифференцированная тектоническая реакция на гляциоостазию и постепенно охватывавший территорию процесс становления современной (в том числе зональной) физико-географической дифференциации.

При всей сложности и многогранности общей картины, что во многом обусловлено лучшей изученностью позднечетвертичной истории ввиду большей сохранности дошедших до нас палеогеографических «следов» позднечетвертичного этапа прежде всего обращают на себя внимание соотношения колебаний уровней позднечетвертичных морей с историей развития и деградации оледенения.

Рассматривая их для Беломорской и Балтийской котловин, можно проследить здесь непосредственную связь положительных колебаний уровня моря с периодами таяния льдов и деградации оледенений, а затем чередование трансгрессий и регрессий при значительной глубине последних. Последний факт указывает, вероятно, на усиление к концу этапа влияния общего тектонического поднятия в сочетании с гляциоостазией на изменения уровней бассейнов при общем ослаблении роли экзогенных факторов.

Развитие Черноморского и Каспийского бассейнов на позднечетвертичном этапе осуществлялось по-разному, но общей чертой их истории в это время было преобладание регрессивных фаз с большой амплитудой отступления морей, а отсюда с значительным удлинением устьев рек, их глубоким врезанием и формированием террасовых уступов.

В Черноморской котловине для плейстоценовой части этапа мы видим общее совпадение глубоких регрессивных фаз — предсуроожской и ранненовозвксинской (Островский, 1967) с фазами валдайского оледенения, и трансгрессивных (суроожская и поздненовозвксинская) — с фазами деградации ледникового покрова.

История позднечетвертичного Каспийского бассейна, связь которого с Черноморским в послекарангатское время прервалась, имела ряд своеобразных особенностей, отражающих, впрочем, общую тенденцию восходящего развития позднечетвертичного этапа. Поелехвалынское время характеризовалось здесь прогрессирующим в основном тектогенным отступанием моря, на фоне которого имели место отдельные положительные, но небольшого масштаба перемещения береговой линии. Очевидно, они обуславливались эвтетическими причинами. Как внутренний водоем Каспийский бассейн чутко реагировал на изменения объема стока в своем бассейне. Наиболее заметное расширение границ моря, следы которого имеются в геологических разрезах, имело место, по-видимому, в начале этапа поднятия после первой регрессивной фазы. Это расширение морских границ, вероятно, соответствовало по времени суроожской трансгрессии Черноморского бассейна.

В позднечетвертичной истории Черноморского и Каспийского бассейнов немало черт сходства, несмотря на то, что на колебания уровня последнего значительное влияние оказывают изменения стока рек Волжского бассейна. По последним данным (Девирц, Благоволин, Лилиенберг, Серебрянный, 1971), максимум новокаспийской трансгрессии Каспия по абсолютному возрасту (около 3500 лет) увязывается с максимумом древнечерноморской трансгрессии, а также литориновой трансгрессии Балтийского моря. Здесь можно наметить корреляцию с одновременным повышением уровня Мирового океана, которое отстаивается многими исследователями (Fairbridge, 1963, и др.). Для морей, имевших связь с океаном (Черное, Балтийское, Белое и др.), эта зависимость наиболее обоснована. Деградация ледниковых покровов сопровождалась общим повышением уровня водоемов системы Мирового океана. Положение, близкое к современному, было достигнуто в начале климатического оптимума голоцена (7—8 тыс. лет назад), а пик трансгрессии, не-

много превысивший современный уровень морей, приходился на конец оптимума (3,5—4,0 тыс. лет назад).

Вопрос о молодых колебаниях уровня Каспия, не имевшего связи с океаном в голоцене, все еще остается окончательно не решенным. Мы располагаем различными свидетельствами молодости новокаспийской трансгрессии, что подтверждается и радиоуглеродными датировками ее максимума, но не знаем времени ее начала. Существует довольно определенная концепция о регрессии Каспия в период климатического оптимума голоцена в связи с сокращением объема речного стока и увеличением испарения с поверхности моря. Эту концепцию, отраженную в трудах К. К. Маркова, невозможно недооценить, тем более при отсутствии датированных по C^{14} береговых образований Каспия, относящихся к середине и началу климатического оптимума голоцена. Окончательная увязка морских фаз и достаточно глубокий анализ причин связи возможны будут тогда, когда появятся полные результаты определений абсолютного возраста морских террас и синхронных им речных отложений и террас. Они уточнят также соотношения между геохронологическими подразделениями и выделенными этапами геоморфологической истории.

Объем статьи ограничивает возможности анализа рассматриваемой таблицы, которая, на наш взгляд, дает известную почву для дальнейших исследований и рассуждений. Хотелось бы только подчеркнуть, что методический прием табличного анализа связи палеогеографических событий по тектоническим этапам, примененный в данной статье, представляется нам оправдавшим себя и полезным для более углубленных исследований в ближайшем будущем.

ЛИТЕРАТУРА

- Асеев А. А. Роль тектонического и климатического факторов в формировании аллювия равнинных рек.— Изв. АН СССР, сер. геогр., № 2, 1960.
- Асеев А. А. Древние материковые оледенения Европы. Автореф. докт. дисс. М., 1970.
- Герасимов И. П. Три главных цикла в истории геоморфологического этапа развития Земли.— Геоморфология, 1970, № 1.
- Горецкий Г. И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. Пра-реки Камского бассейна. М., «Наука», 1964.
- Горецкий Г. И. Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене. Аллювий Пра-Волги. М., «Наука», 1966.
- Горецкий Г. И. Аллювиальная летопись великого Пра-Днепра. М., «Наука», 1970.
- Девирц А. Л., Благовол Н. С., Лилиенберг Д. А., Серебрянный Л. Р. Динамика прибрежно-морской и донной седиментации Балтики и Понто-Каспия по радиоуглеродным данным.— В кн.: Международный геохимический конгресс. Москва, июль 20—25, 1971, Тез. докл., т. 2, 1971.
- Доскач А. Г. К вопросу о роли неотектоник^а в колебаниях границ Каспия в четвертичное время.— В кн.: Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской области. Уфа, 1960.
- Кочегура В. В., Зубаков В. А. Опыт межрегиональной магнитостратиграфической корреляции.— В кн.: Проблемы периодизации плейстоцена. Л., 1971.
- Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М., «Наука», 1965.
- Мещеряков Ю. А. Неотектоника Центра Европейской части СССР.— Геология СССР, т. 4. «Недра», 1971.
- Островский А. Б. Регрессивные уровни Черного моря и связь их с переуглублением речных долин кавказского побережья.— Изв. АН СССР, сер. геогр. № 1, 1967.
- Рельеф Земли (Морфо'структура и морфоскульптура). М., «Наука», 1967.
- Fairbridge R. W. Mean sea levels related to solar radiation during the last 20 000-years.— Arid Zone Res., 1963, v. 20.

(Институт географии
АН СССР

Поступила в редакцию
17.IV.1972

MAIN STAGES IN THE GEOMORPHOLOGICAL EVOLUTION
OF THE RUSSIAN PLAIN DURING THE QUATERNARY PERIOD

A. A. ASEEV, N. S. BLAGOVOLIN, A. G. DOSKACH, L. R. SEREBRVANNY

S u m m a r y

The comparative analysis of morphosculptural features in different regions of the Russian Plain, with special reference to fluvial, slope and eustatic phenomena, makes possible to propose a definite sequence of main stages of ascending and descending trends in the geomorphological evolution during the Quaternary. This sequence is best marked in the southern part of the plain and to a lesser degree in the northern part, due to imposed glacial influence. There is no agreement between the main geomorphological stages (Q_1 , $Q_2 - Q_1$ and $Q_2 - Q_1$) and main chronostratigraphical subdivisions of the Quaternary. Interregional correlations are summarized in a reference table presenting connections between main stages of tectonic development and morphosculptural evolution, alternation of glacial and non-glacial intervals as well as sea-level changes.