



заболеваемости достаточно сложно. Они располагаются как в местах с высокой, так и с низкой концентрацией промышленных предприятий, как в экологически неблагоприятных, так и сравнительно благоприятных в этом отношении территориях. Можно заметить лишь, что большинство из этих участков - выделы с разновозрастной одноэтажной застройкой, часто низкокомфортной, с плохим инженерным обустройством, неудовлетворительными и малоудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями. Для более объективных выводов необходимы дополнительные исследова-

вания, использование в качестве исходных не только медицинских показателей, но и данных, характеризующих демографическую, социальную и экологическую ситуацию в городе.

Лишь комплексирование математико-картографических методов с другими подходами, экспертными оценками позволит эффективно использовать современные методы картографирования для изучения, оценки, анализа городской среды во всех ее проявлениях: природных, техногенных, социальных, экономических и т.д., а также, возможно, для прогнозирования и управления.

#### Библиографический список

1. Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980. 224 с.
2. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1997. 405 с.
3. Жуков В.Т., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. Компьютерное геоэкологическое картографирование. М.: Научный мир, 1999. 128 с.

4. Игонин О.И. Применение ГИС-технологий при расчете радиационных характеристик наклонных поверхностей (на примере территории леспаркхоза «Кумысная поляна») // Геологи XXI века. Саратов: Изд-во СО ЕАГН, 2002. С. 316-320.

5. Конопацкова О.М., Макаров В.З., Чумаченко А.Н. Медико-экологический анализ распространения злокачественных опухолей кожи в Саратове / Под ред. Т.А.Кунцыной. Саратов: Изд-во Саратов.ун-та, 2000. 92 с.: ил.

УДК 551.4 (470.40)

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ф. Салтыков, старший научный сотрудник  
Г.Н. Жукова, ведущий инженер

Научно-исследовательский институт геологии СГУ

На основе пересмотра стратиграфии квартера и анализа форм рельефа создана новая схема геоморфологического районирования Пензенской области. Выделяются следующие геоморфологические элементы: денудационные равнины олигоцен-миоцен-(раннеплиоценового), позднелиоценового, раннеолейстоценового (мучкапского) возраста, раннеолейстоценового (донского) возраста и молодая полихронная денудационно-аккумулятивная равнина.

#### Geomorphologic provinces of Penza region

V.F. Saltykov, G.N. Zhukova

On the basis of review of the Quarterian stratigraphy and analysis of relief forms the new scheme of geomorphologic provinces was found. The following geomorphologic: denudation plains of Oligocene-Miocene-(early Pliocene), late Pliocene, early Pleistocene (Muchkapian) age, accumulative plains of late Eopleistocene, early Pleistocene (Donskian) age and young polychronous denudation-accumulative plain - were distinguished.

Современный рельеф является результатом совокупного взаимодействия эндо- и экзогенных процессов, протекавших в течение новейшего времени, начиная с олигоцена. Если неоген вошел в историю Русской равнины



главным образом как этап формирования ее современной морфоструктуры, то квартал с его глубокими колебаниями климата и развитием материковых оледенений считается веком формирования морфоскульптуры. Новейшие тектонические движения проявлялись неоднократно [1], тем самым способствуя восходящему или нисходящему типам геоморфологического развития территории, когда преобладали процессы то денудации, то аккумуляции.

В геоморфологии выделяются два основных типа создаваемых равнин - денудационные и аккумулятивные [2], отличающиеся набором стратиграфических подразделений и мощностями слагающих их неоген-четвертичных отложений. Именно поэтому геоморфологические критерии являются главными при районировании территории по типам разрезов неогена и квартера. С другой стороны, сочетание этих равнин создает ярусность рельефа, что является характерной чертой Среднего Поволжья.



Несмотря на определенную дискуссионность терминологического порядка, в ряде руководств по геоморфологическому картированию (например, [3]) приводятся следующие признаки, по которым и производится разделение площади на указанные типы равнин:

- аккумулятивные равнины характеризуются наличием широко проявленной площадной аккумуляции, отсутствием крутых склонов и глубоко врезанных эрозионных форм и локальной денудацией;

- денудационные равнины характеризуются площадной денудацией, запечатленной в разнообразии генетических типов неоген-четвертичных отложений, в широком развитии склонов и речных долин, в которых фиксируется несколько уровней террас, в ограниченном распространении площадной аккумуляции в относительно редко встречающихся отрицательных формах рельефа, связанных с заложением и развитием депрессий.

Большая часть Пензенской области принадлежит Приволжской возвышенности, обладающей приподнятым и сильно расчлененным рельефом, в котором различаются два или три яруса, высоты которых постепенно снижаются в западном направлении по мере приближения к Окско-Донской равнине (рис. 1). Анализ распределения неоген-четвертичных отложений показывает, что в течение этого временного диапазона здесь, в основном, доминировали денудационные процессы, особенно в неогене, и лишь в квартере усилилась роль аккумуляции в создании форм рельефа. Учитывая это обстоятельство, а также принимая во внимание ранговость создаваемых геоморфологических элементов, оказалось удобнее отражать на схеме геоморфологического районирования (рис. 2) распространение денудационных равнин, а характеристику былых аккумулятивных равнин давать в тексте, так как они несут важную информацию об особенностях рельефа и в целом об истории геологического развития территории.

СХЕМА ОРОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ  
Пензенская область

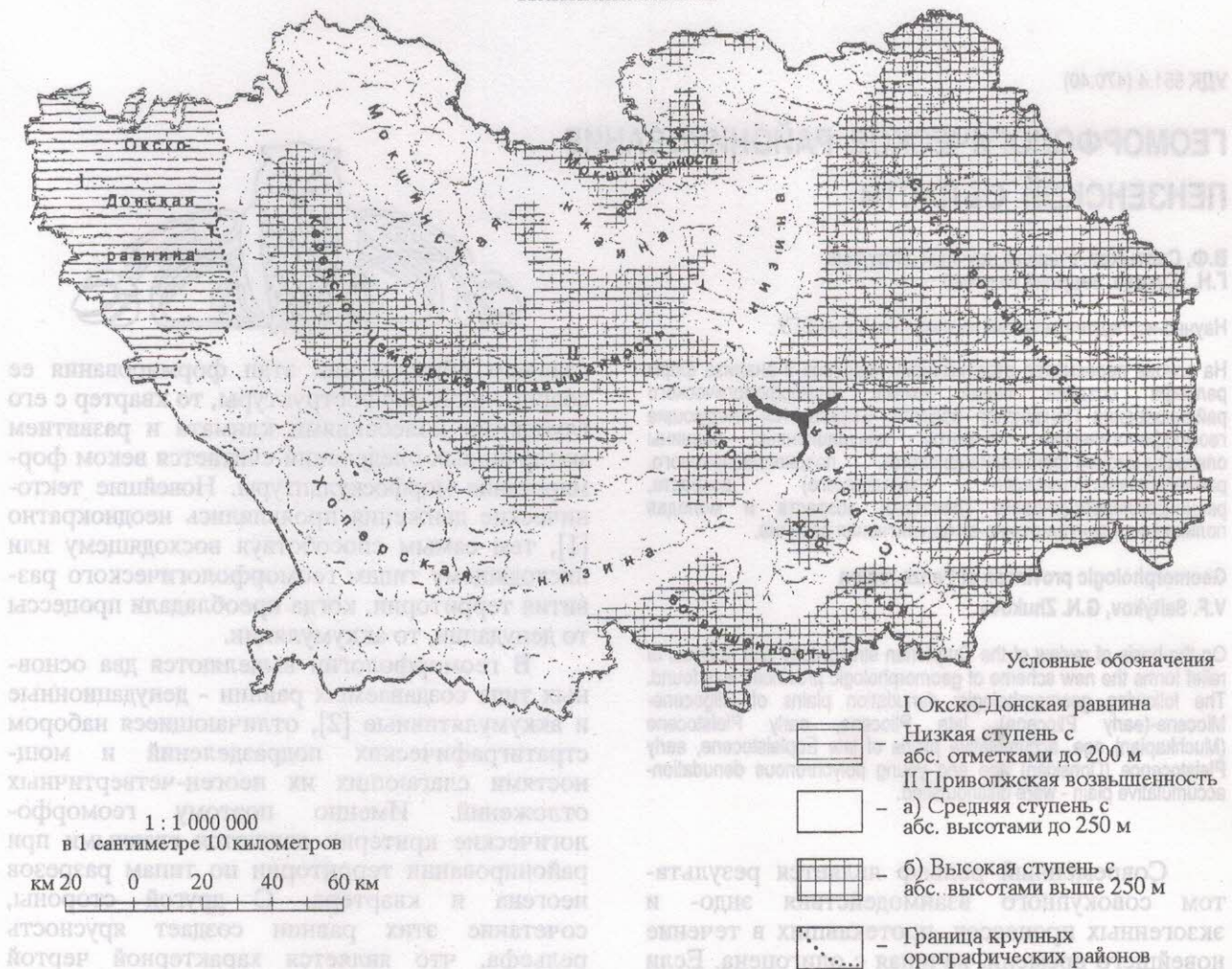


Рис. 1.



В литературе неоднократно обсуждались вопросы ярусности рельефа Приволжской возвышенности с указанием возраста денудационных и аккумулятивных равнин. Хороший обзор представлений применительно к Пензенской области дан К.Н.Разумовой [4]. Следует отметить, что в ряде публикаций недооценивается роль детальных стратиграфических сведений по неогену и кварталу, чаще они носят весьма обобщенный характер. Учитывая существенный пересмотр за последние 20 лет стратиграфических схем неогена и квартала, эти геоморфологические построения становятся в определенной степени несоответствующими возрасту коррелятивных отложений. Судя по особенностям рельефа (см. рис. 1), наиболее обоснованным представляется выделение А.П.Дедковым [5, 6] двух основных геоморфологических уровней - верхнего и нижнего плато, хотя нижняя граница последнего, проводимая этим исследователем, требует некоторого уточнения.

В процессе составления карты неоген-четвертичных отложений Пензенской области масштаба 1:500000 заново систематизированный фактический материал был частично ревизован в соответствии с принятыми в настоящее время стратиграфическими схемами неогена и квартала. Так как существует закономерная взаимосвязь между формами рельефа и залегающими на них неоген-четвертичными образованиями, возникла необходимость создания схемы геоморфологического районирования территории, сопряженной с картой отложений этого возраста.

До описания выделенных равнин коснемся сложного вопроса определения их возраста. Принципиально он решается путем применения методов изучения коррелятивных отложений и установления возрастных рубежей [7-11]. Однако конкретное воплощение этих принципов сталкивается со значительными трудностями, в результате чего возраст равнин, особенно денудационных, в Поволжье трактуется различ-

СХЕМА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ  
Пензенская область

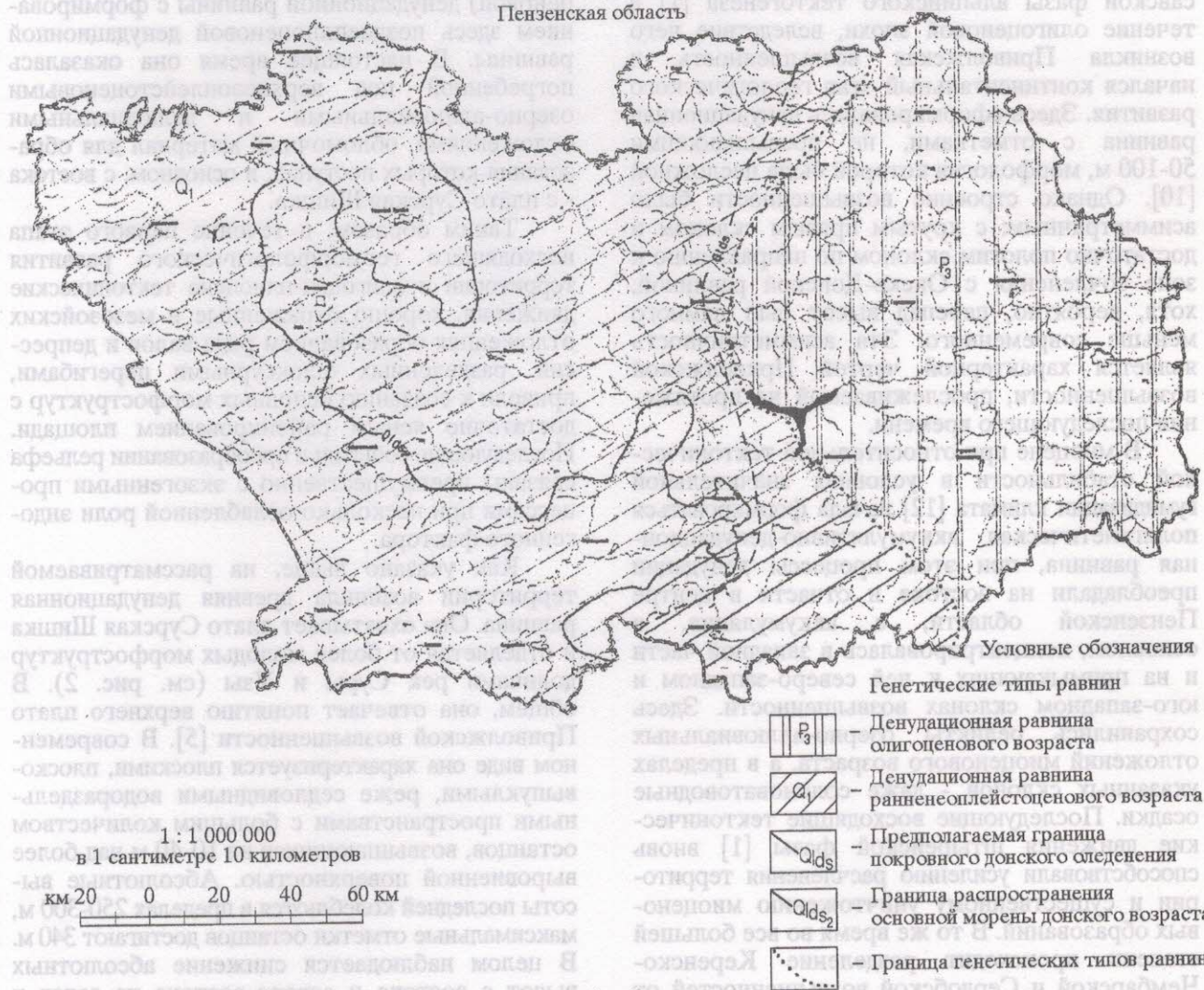


Рис. 2.

ными исследователями по-разному. Другим аспектом является способ обозначения возраста. Традиционно принимается наиболее ранняя дата начала формирования денудационной равнины, но многие авторы предлагают давать временной диапазон ее образования [8, 11]. Разумность такого подхода не вызывает сомнения, но практическая реализация весьма затруднительна, когда бывает сложно определить окончание процесса денудации на площади ввиду отсутствия на поверхности равнины соответствующих коррелятивных отложений. В силу указанных причин, в данной работе установление возраста принимается по традиционному варианту, подразумевая длительность протекающих денудационных процессов.

Типы и этапы геоморфологического развития территории удобнее рассматривать в историческом аспекте. Исходной поверхностью для формирования современного рельефа послужила позднеэоценовая аккумулятивная равнина [10]. Ее разрушение положило начало геоморфологическому преобразованию Поволжья. Оно произошло в результате проявления савской фазы альпийского тектогенеза [1] в течение олигоценовой эпохи, вследствие чего возникла Приволжская возвышенность и начался континентальный этап геологического развития. Здесь сформировалась денудационная равнина с отметками, не превышающими 50-100 м, морфология которой была несложной [10]. Однако строение возвышенности было асимметричным: с крутым правым склоном и достаточно пологим склоном по направлению к зоне сочленения с Окско-Донской равниной, хотя, вероятно, перепад высот был намного меньше современного. Эта асимметричность является характерной чертой Приволжской возвышенности, прослеживаемой на протяжении последующего времени.

В миоцене при относительной тектонической стабильности в условиях значительной гумидизации климата [12] начала формироваться полигенетическая аккумулятивно-денудационная равнина, при этом процессы денудации преобладали на востоке и отчасти в центре Пензенской области, а аккумуляция, в основном, концентрировалась в западной части и на примыкающих к ней северо-западном и юго-западном склонах возвышенности. Здесь сохранились реликты озерно-аллювиальных отложений миоценового возраста, а в пределах указанных склонов - даже солончатые осадки. Последующие восходящие тектонические движения штырейской фазы [1] вновь способствовали усилению расчленения территории и существенному уничтожению миоценовых образований. В то же время во все большей степени происходит разделение Керенско-Чембарской и Сердобской возвышенностей от

краевой зоны Окско-Донской равнины. На севере первой морфоструктуры это отделение фиксируется геоморфологически выраженным уступом высотой 30-50 м, сопоставимой с амплитудами флексурного перегиба в мезозойских отложениях. К юго-востоку он наблюдается менее четко.

В плиоцене геоморфологическая дифференцированность становится все более отчетливой. В региональном плане она подчеркивается контрастными тектоническими движениями, проявленными на Правобережье и Левобережье Волги, особенно в ачкагыльскую эпоху. В условиях пульсационной тектонической активности - Е.Е.Милановский [1] выделяет аттическую, роданскую и валахскую фазы - и определенного синхронного ухудшения сравнительно теплого климата [12] на территории Приволжской возвышенности денудационные процессы продолжали доминировать. Керенско-Чембарское и Сердобское поднятия обособляются от плато Сурская Шишка и как результат проявления тектонических движений, так и вследствие педипленизации площади [13] древней (олигоценовой) денудационной равнины с формированием здесь позднеплиоценовой денудационной равнины. В настоящее время она оказалась погребенной под верхнеэоплейстоценовыми озерно-аллювиальными и делювиальными отложениями, обломочный материал для образования которых поступал, в основном, с востока - с плато Сурская Шишка.

Таким образом, в течение первого этапа восходящего геоморфологического развития территории в олигоцен-плиоцене тектонические движения, хорошо отраженные в мезозойских отложениях образованием ряда валов и депрессий, разделенных флексурными перегибами, привели к созданию основных морфоструктур с достаточно ясным районированием площади. Последующие события в преобразовании рельефа связаны преимущественно с экзогенными процессами при несколько ослабленной роли эндогенного фактора.

Как указано выше, на рассматриваемой территории возникла древняя денудационная равнина. Она охватывает плато Сурская Шишка и отделяется от более молодых морфоструктур долинами рек Суры и Узы (см. рис. 2). В общем, она отвечает понятию верхнего плато Приволжской возвышенности [5]. В современном виде она характеризуется плоскими, плосковыпуклыми, реже седловидными водораздельными пространствами с большим количеством останцов, возвышающихся на 10-40 м над более выровненной поверхностью. Абсолютные высоты последней колеблются в пределах 250-300 м, максимальные отметки останцов достигают 340 м. В целом наблюдается снижение абсолютных высот с востока и северо-востока на запад и



юго-запад к долинам рек Суры и Узы, по которым и проводится западная граница указанной равнины.

Склоны водораздельных пространств имеют выпукло-вогнутую, выпуклую или ступенчатую форму, которые во многом зависят от литологического состава подстилающих пород. Расчлененность рельефа достаточно высокая. Здесь находятся истоки р. Суры и многих других мелких рек. Для последних свойственны сравнительно узкие долины обычно асимметричного строения: левые борта являются более пологими, чем правые, где часто обнажаются коренные породы. Поперечный профиль долин чаще всего корытообразный, но в верховьях он становится V-образным.

На водораздельных пространствах большие площади лишены четвертичного покрова или он представлен маломощным чехлом делювиальных и лессоидных суглинков эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена. В долинах малых рек преобладают делювиально-аллювиальные образования, и лишь в долинах крупных рек (Суры, Узы, Инзы) наблюдаются неоплейстоценовые аллювиальные свиты, формирующие террасы сравнительно небольшой ширины, которые прослеживаются по обоим берегам не всегда в виде непрерывных площадок.

Именно для данной денудационной равнины многими исследователями принимается различный возраст - от олигоцена до раннего плиоцена. Начало ее формирования в олигоцене не вызывает сомнения. Точно также ясно, что ее первоначальная форма не сохранилась. Здесь уместно вспомнить указание К.К.Маркова: «Говоря о возрасте рельефа исследователь имеет в виду древний рельеф, подобие которого он видит - подобие, но не тождество» [2, с. 232]. Учитывая выше изложенные соображения и принимая во внимание ограниченность распространения маломощного чехла покровных образований, которые не отражают площадной аккумуляции и не характеризуют завершения процессов денудации, возраст данной равнины принимается олигоценовым, хотя, вероятно, следует согласиться с мнением А.П.Дедкова [5] об олигоцен-раннеплиоценовом возрасте.

Погребенная позднеплиоценовая денудационная равнина развита только в пределах Керенско-Чембарской и Сердобской возвышенностей, где она сохранилась благодаря покрывающим ее озерно-аллювиальным и делювиальным отложениям эоплейстоцена. Судя по абсолютным высотам их подошвы (200-240 м), поверхность этой равнины была довольно выравненной, хотя и отмечаются некоторые возвышенные участки с очень пологими склонами. Следует заметить, что ни к востоку, ни к западу ее признаков не обнаружено; вероятно, она была уничтожена последующей денудацией.

Поздний эоплейстоцен знаменует начало этапа нисходящего геоморфологического развития территории. Однако он является кратковременным, когда озерно-аллювиальные и делювиальные отложения формируют аккумулятивную равнину в условиях тектонической стабильности и относительно теплого климата, о чем свидетельствуют палинологические данные. Эту равнину можно сопоставить с нижним плато А.П. Дедкова [5, 6]. В отличие от мнения последнего, наши материалы показывают, что нижняя граница плато не опускается ниже 200 м. Абсолютные высоты современной поверхности составляют 240-270 м. В связи с тем, что в последующем здесь снова проявились мощные денудационные процессы, судить о характере поверхности этой равнины трудно. Сохранившиеся формы рельефа свидетельствуют о развитии плоских и плосковыпуклых водораздельных пространств, отделенных друг от друга седловидными понижениями. Расчлененность рельефа, обусловленная поздней деятельностью текучих вод, довольно высокая, вследствие чего здесь встречаются как пологие, так и крутые склоны, где обнажаются мезозойские породы.

Пасаденская фаза альпийского тектогенеза [1], проявившаяся на границе эо- и неоплейстоцена, окончательно сформировала имеющиеся морфоструктуры. С одной стороны, произошло полное отделение Керенско-Чембарского и Сердобского поднятий как от плато Сурская Шишка, так и от западного склона Приволжской возвышенности в результате заложения Мокшинской и Хоперской низин (см. рис. 1). С другой стороны, завершилось разделение Приволжской возвышенности от краевой зоны Окско-Донской равнины, граница здесь проводится по погребенным долинам палеоВада и палеоВороны, возникшим в ильинское время. Это крупный этап геоморфологической перестройки, когда наряду с мощными денудационными процессами, большую роль играет и аккумуляция, особенно в речных долинах. Однако в равных частях Пензенской области характер их выражения является различным.

На востоке, в основном, доминируют денудационные процессы в результате отступления склонов с их выколаживанием и образованием значительных по площади делювиальных шлейфов. К северу и к югу формируются Мокшинская и Хоперская низины. Если для первой свойственно главным образом также отступление склонов, то есть преобладает площадная денудация, то во второй значительную роль играют текущие воды, создающие речную долину р. Хопра, заложенную в покровское и ильинское время в ослабленной зоне между древними разломами северо-восточного про-



стирания. На западе образуются серии проточных озер, являющихся предтечами будущих рек Вада и Вороны.

Интенсивные денудационные и эрозионные процессы ильинского времени способствовали значительному понижению высот рельефа, особенно в западной части Пензенской области, в результате чего сюда проник восточный край Донского ледникового языка, образовав две лопасти - Мокшинскую и Хоперскую, расположенные в соответствующих низинах и разделенные Чембарским льдоразделом. Ледниковые отложения имеют площадное распространение и формируют аккумулятивную равнину раннеплейстоценового (донского) возраста, которая занимает юго-западную, западную и краевые зоны центральной частей рассматриваемой территории. Помимо рельефообразующей роли ледника, следует отметить и то обстоятельство, что вследствие существенного похолодания и аридизации климата снизилась интенсивность процессов денудации и эрозии на участках отсутствия ледника, то есть происходит консервация существующего рельефа.

Абсолютные высоты подошвы ледникового комплекса изменяются от 140 м на западе до 180 м на востоке, а кровли нигде не превышают 235 м. Это касается основной морены, размещение которой показано выше. Однако, льды, вероятно, покрывали западную и юго-западную окраины Керенско-Чембарской возвышенности, где сохранилось небольшое количество останцов с высотами до 290 м, сложенных абляционной мореной, залегающей как на верхнем эоплейстоцене, так и непосредственно на мезозое. Можно предполагать более широкое ее былое распространение.

Таяние ледника привело к созданию мощных водных потоков, что в сочетании с гляциоизостатическим воздыманием территории [14] способствовало интенсификации процессов и денудации и эрозии, в результате чего возникла раннеплейстоценовая (мучкапская) денудационная равнина, которая продолжает развиваться до настоящего времени. Основные черты геоморфологии еще больше приближаются к современным очертаниям и крупной структурной перестройки рельефа не происходит, но вследствие интенсивной эрозии наблюдается усиление его расчленения. В это время закладываются почти все реки центральной части Пензенской области, принадлежащие мокшинскому бассейну, и получают свое дальнейшее развитие реки бассейнов Вороны и Хопра. Созданные аллювиальные свиты формируют выраженные террасовые поверхности с некоторой асимметрией в сторону левых бортов. К бассейну р. Хопра продолжает принадлежать часть левосторонних притоков р. Суры (Шукша, Уза).

Мучкапские отложения прослеживаются частично и в долине р. Суры в районе г. Пензы.

Водораздельные пространства на приподнятых участках в центре области представлены выпуклыми и грядовыми формами, разделенными седловидными понижениями. Склоны здесь или пологие, покрытые делювиальными суглинками, или крутые, где обнажаются коренные породы. Абсолютные высоты сильно варьируют, но в целом близки к интервалу 180-220 м. Останцы встречаются сравнительно редко и их высота не превышает 20 м, и переходы к водораздельным пространствам обычно постепенные. По направлению к западу наблюдается снижение рельефа. Здесь он является более выровненным, так как после уничтожения флювиогляциальных надморенных образований сама глинистая морена играет консервирующую роль при расчленении рельефа.

В конце окского времени, очевидно, в результате запаздывающего эффекта гляциоизостатического воздымания наступает новый этап усиления эрозионной деятельности, которая сопровождается, помимо заложения рек в краевой зоне Окско-Донской равнины, частично перестройкой бассейна р. Хопра. Впадавшие в мучкапе в р. Хопер некоторые реки становятся притоками р. Суры, которая в современном виде сформировалась в среднем неоплейстоцене. Подобное явление перехвата отмечается и для бассейна р. Дона [15]. Ее заложение окончательно разделило в геоморфологическом отношении плато Сурская Шишка и Керенско-Чембарскую возвышенность.

Рассматриваемый этап характеризуется не только усиленной эрозионной деятельностью, локализованной в речных долинах, но и интенсивным развитием оврагов, балок, существенным выполаживанием склонов при значительном увеличении темпа субпараллельного отступления склонов водоразделов [13].

Хотя средний неоплейстоцен является последней эпохой некоторой морфологической перестройки, нет достаточных оснований для выделения самостоятельной денудационной равнины данного возраста, так как значимая эрозионная деятельность локализована, в основном, в реках, а на водораздельных пространствах процессы денудации, протекавшие в среднем неоплейстоцене, весьма трудно отделить от подобных, происходивших в мучкапское время, то есть денудационный цикл, видимо, является единым. Лишь на западе области заложившиеся в среднем неоплейстоцене реки значительно изменили геоморфологический рисунок территории, но и здесь, вероятно, это является продолжением того же денудационного цикла. Именно для данной площади характерно сочетание уменьшения пространства, подвер-



женного денудации, с одновременным увеличением площади, на которой большую роль играет аккумуляция, то есть начинает формироваться полихронная денудационно-аккумулятивная равнина.

В позднем неоплейстоцене на всей территории Пензенской области доминируют денудационные процессы. Эрозионная деятельность в реках является не сильной на большей части площади, и только на западе она четко проявлена. Расчлененность рельефа возрастает в результате развития многочисленных оврагов, часто имеющих V-образный поперечный профиль. Аккумуляция на поверхности распространена локально и выражается в накоплении эоловых и болотных отложений на отдельных участках. Небольшие превышения I и II надпойменных террас подчеркивают определяющую роль климатического фактора при формировании аллювиальных свит.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы.

1. В течение новейшего этапа геологической истории Пензенской области преобладали денудационные процессы, особенно интенсивно они протекали в периоды тектонической активности с олигоцена до плиоцена включительно. Позднее во все большей мере увеличивается роль аккумуляции в создании форм рельефа. Поэтому является целесообразным показывать на схеме геоморфологического районирования две основные денудационные равнины - олигоценевого и раннеоплейстоценевого возраста. При этом можно отметить для последней сохранение реликтов равнины ильинского возраста в прилегающих частях Керенско-Чембарской возвышенности и плато Сурская Шишка. На западе области со среднего неоплейстоцена начала формироваться полихронная денудационно-аккумулятивная равнина.

#### Библиографический список

1. Милановский Е.Е. О корреляции фаз учащения инверсий магнитного поля, понижений уровней Мирового океана и фаз усиления деформаций сжатия земной коры в мезозое и кайнозое // Геотектоника. 1996. № 1. С. 3-11.
2. Марков К.К. Основные проблемы геоморфологии. М.: Географгиз, 1948. 393 с.
3. Востряков А.В., Зайонц В.Н., Наумов А.Д. и др. Геоморфологическое картирование равнин. Саратов, СГУ, 1974. 162 с.
4. Разумова К.Н. Неогеновые, четвертичные отложения и рельеф западного склона Приволжской возвышенности. Диссертация на соискание уч. ст. канд. г-м наук. Саратов, СГУ, 1975. 153 с.
5. Дедков А.П. Верхнее плато Восточно-Европейской равнины // Геоморфология. 1993. № 4. С. 82-89.
6. Дедков А.П., Мозжерин В.В. Новые данные о генезисе и возрасте нижнего плато Приволжской возвышенности // Геоморфология. 2000. № 1. С. 56-61.
7. Время и возраст рельефа. Новосибирск: Наука, 1994. 192 с.
8. Ганешин Г.С., Соловьев В.В., Чемяков Ю.Ф. Проблема возраста рельефа // Геоморфология. 1970. № 3. С. 6-11.

2. Первоначальные наклоны поверхности Приволжской возвышенности в западном и южном направлениях предопределили последующее ее снижение за рассматриваемый временной диапазон и создали условия для формирования аккумулятивных равнин позднеоплейстоценевого и донского возраста. Подобная асимметрия различных частей изученной площади является результатом главным образом степени интенсивности денудационных процессов, хотя нельзя исключить и дифференцированный характер проявления тектонических движений.

3. Выделяются три этапа заложения речных систем: а) в покровское и ильинское время образуются реки Хопер, палеоВад и палеоВорона, причем первая приурочена к зоне древнего разлома, а последние отражают границу между Приволжской возвышенностью и Окско-Донской равниной; б) в мучкапское время формируется большая часть рек, что вообще свойственно для Русской равнины; в) в среднем неоплейстоцене заложилась р. Сура, долина которой разделяет плато Сурская Шишка и Керенско-Чембарскую возвышенность, и реки западной части области. Следует отметить существенную интенсификацию аллювиального процесса этого периода в средних течениях рек, заложившихся в ильинское и мучкапское время, а также явление перехвата р. Сурой некоторых рек, ставших ее левосторонними протоками.

4. Совокупность эндо- и экзогенных факторов в сочетании с колебаниями климата сформировали геоморфологические уровни, отражающие, с одной стороны, эволюцию рельефа, а с другой - образование и размещение различных генетических типов четвертичных отложений.

9. Дедков А.П., Бутаков Г.П., Бабанов Ю.В. Формирование ярусности рельефа высших зон горных областей и возвышенностей // Поверхности выравнивания. М.: Наука, 1973. С. 27-32.
10. Наумов А.Д., Зайонц В.Н. Связь рельефа с тектоникой и структурообразующая роль новейших движений в Нижнем Поволжье // Разведка и охрана недр. 1997. № 4. С. 3-7.
11. Селиверстов Ю.П. Понятие о возрасте рельефа: теория и практика // Проблемы теор. геоморфологии. М.: Наука, 1988. С. 124-145.
12. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л., Гидрометеиздат, 1990. 223 с.
13. Селиверстов Ю.П. Субпараллельное отступление склонов и длительное сохранение подобия форм // Проблемы методологии геоморфологии. Новосибирск: Наука, 1989. С. 103-108.
14. Былинский Е.Н. Влияние гляциоизостазии на развитие рельефа Земли в плейстоцене. М.: 1996. 212 с.
15. Шмыков В.И. К истории развития речных бассейнов Центра Русской равнины // Геоморфология на рубеже XXI века. Тр. IV Щукинских чтений. М.: МГУ, 2000. С. 350-353.