

УДК 551.248.2:551.4 (470.324)

ВЛИЯНИЕ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ОСТРОГОЖСКОГО ПОДНЯТИЯ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

М.А. Романовская, Т.В. Суханова, Н.М. Крылков

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Поступила в редакцию 11.10.16

В статье рассматриваются особенности формирования геоморфологии Острогожского поднятия Среднерусской возвышенности. На основе структурно-геоморфологического анализа делается заключение о значительной роли неотектонических движений в формировании самого поднятия, а также особенностей его рельефа, включая уникальные останцовые формы заповедника «Дивногорье».

Ключевые слова: Острогожское поднятие, структурно-геоморфологический анализ, неотектонические движения, рельеф, останцы.

Romanovskaya M.A., Sukhanova T.V., Krylkov N.M. Neotectonic movements influence on relief formation of Ostrogozhsk Uplift, Middle Russian Upland. Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Geological Series. 2016. Volume 91, part 4–5. P. 72–77.

This article discusses the features of the relief formation of the Ostrogozhsk Uplift. On the basis of the structural-geomorphological analysis it is concluded that the neotectonic movements have played a significant role in formation of the uplift, as well as the in characteristics of topography, including unique residual landforms of the natural park Divnogorie.

Key words: Ostrogozhsk Uplift, structural-geomorphological analysis, neotectonic movements, relief, residual landforms.

Геолого-геоморфологические особенности

Острогожское поднятие расположено в центральной части Восточно-Европейской платформы на юге Среднерусской возвышенности, у слияния рек Дон и Тихая Сосна. Административно оно находится в пределах Воронежской области (Лискинский и Острогожский районы). Целью исследований, результаты которых изложены ниже, являлось изучение и оценка роли неотектонических движений в формировании рельефа и ландшафтов Острогожского поднятия.

В геоморфологическом отношении рассматриваемый район принадлежит Калитвенско-Богучарскому геоморфологическому району, характеризующемуся развитием глубоко расчлененных пологоволнистых эрозионно-денудационных равнин (Бережной и др., 1994). Острогожское поднятие входит в Белогорско-Калачскую систему поднятий, ограничивающую с юга Окско-Донской прогиб (Новейшая тектоника..., 2006). Оно протягивается с юго-запада на северо-восток и в целом представляет собой платообразную структуру, амплитуда которой составляет 210–220 м (рис. 1). Плато асимметрично, его северный и восточный склоны крутые, а южный и западный более пологие. Северный склон граничит с Кривоборским прогибом, являющимся южной частью Окско-Донского прогиба. Южный склон сопрягается с Черно-Калитвенским прогибом. От Калачского поднятия его отделяет антецедентный участок долины р. Дон. Относительные превышения над урезом Дона достигают более 160 м.

Максимальные отметки рельефа 230 м. Начало формирования современного рельефа приходится на поздний миоцен. В северной части Острогожского поднятия локализованы главные ландшафтные достопримечательности расположенного здесь музея-заповедника «Дивногорье» – сложенные мелом живописные столбообразные скальные выступы, называемые «дивами», благодаря которым заповедник и получил свое название и известность (рис. 2). Дивы сосредоточены на правом крутом склоне долин Дона и Тихой Сосны и возвышаются над их поймами на высоту 60–70 м. Крутизна склона, сложенного в основном коренными карбонатными породами позднемелового возраста, местами превышает 60°, относительная высота над урезом рек 100 и более метров. Склоны, как и само плато в целом, изрезаны каньонообразными оврагами и балками.

В геологическом строении рассматриваемого района можно выделить два существенно отличающихся друг от друга структурных комплекса. Первый, нижний, древний, принадлежит кристаллическому фундаменту Восточно-Европейской платформы, представлен прочными скальными породами – гранито-гнейсами и кварцитами архейско-протерозойского возраста. Второй, верхний, относится к чехлу платформы и сложен осадочными породами преимущественно морского происхождения палеозойского и мезозойского возраста и континентальными отложениями кайнозоя. Самые древние чехольные отложения – девонские породы. Они слагают основание разреза чехла и представлены глинами,



Рис. 1. Общий вид северной части Острогожского поднятия от поселка Дивногорье. Видны тектонические меандры р. Тихая Сосна и останцовые формы рельефа – дивы. Фото Р. Пылёва

известняками, алевролитами, мергелями и песчаниками шигровской свиты верхнего девона мощностью до 50 м. Мезозойские отложения представлены меловой системой, ее нижним отделом – песчано-глинистыми породами общей мощностью до 120 м и верхним отделом (туронский, коньякский и сантонский ярусы) – карбонатными и глинисто-карбонатными породами мощностью до 100 м. В составе туронских отложений преобладает писчий мел (мощность до 80 м) с высоким содержанием кальция. В сантонской толще увеличивается роль глинистой составляющей, доминируют мергели с содержанием глины до 20%. Кайнозойские отложения представлены палеогеновыми морскими мелководными терригенными отложениями, развитыми фрагментарно. Именно меловые породы выходят в уступах, обрывистых склонах долин рек и оврагов, они же слагают уникальные останцовые формы рельефа дивы. С конца палеогена на рассматриваемой территории устанавливается континентальный режим. Терригенные и терригенно-глинистые отложения палеоген-неогенового возраста слагают водоразделы и верхние части склонов речных долин. Отложения четвертичной системы представлены лессовидными и моренными суглинками, элювиальными, делювиальными и аллювиальными образованиями, главным образом, терригенного состава.



Рис. 2. Меловая останцовая форма рельефа – дива над поселком Дивногорье. Фото М.А. Романовской

В тектоническом отношении Острогожское поднятие локализовано в пределах структуры первого порядка Восточно-Европейской платформы – Воронежской антеклизы, оно осложняет ее восточное крыло. В неотектоническом отношении Острогожское поднятие ряд исследователей считает новейшей положительной структурой. Амплитуда воздымания этой территории за новейшее время оценивается более чем в 200 м (Карта новейшей..., 1998). Поднятие ограничено с запада, севера, востока и юга

Новейшие отложения, кроме четвертичных, представлены полтавской свитой позднеолигоцен-раннемиоценового возраста (Pg_3-N_1), шапкинской свитой (N_1), относимой к верхнему миоцену, усмань-хапровскими (N_{2uh}) и кривоборскими (N_{2kr}) слоями плиоценового возраста. Максимальные абсолютные отметки подошвы полтавских отложений колеблются от 188 до 203 м, шапкинских – от 195 до 215 м, усмань-хапровских отложений – от 118 до 140 м, кривоборских слоев – от 45 м в прогибе до 80–90 м на его склонах. Высотное положение подошвы этих свит в современном рельефе может быть использовано при определении амплитуд новейших тектонических движений. Общая мощность этих отложений составляет около 50 м.

Рельеф Острогжского поднятия имеет ступенчатое строение, обусловленное неравномерным проявлением новейших тектонических движений и развитием поднятий и прогибов, с одной стороны, и периодическим изменением климата – с другой. Возраст ступеней определялся по следующим данным. Для более высоких и древних поверхностей он реконструирован с учетом возраста пород, на которых выработаны поверхности. Использовалась также «Карта поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР» масштаба 1:2 500 000 (1972). На юге поднятия развита олигоцен-миоценовая денудационно-аккумулятивная поверхность. Возраст низких поверхностей четвертичных террас и пойм соответствует общепринятым датировкам. Так, например, самая древняя IV надпойменная терраса, развитая в долинах рек Дон и Тихая Сосна, считается среднеплейстоценовой.

Учитывая все эти особенности, можно сделать вывод, что наиболее высокая и древняя поверхность с абсолютными отметками 220–230 м в пределах исследуемой части новейшего Острогжского поднятия имеет позднемиоценовый возраст. Она развита на отложениях полтавской и шапкинской свит. Более молодая поверхность с абсолютной высотой 200 м выработана на отложениях полтавской свиты и имеет позднемиоцен-плиоценовый возраст. Полученные результаты согласуются с данными А.И. Трегуба и др. (2003). Две более низкие поверхности на высотах 180 и 150 м имеют эоплейстоценовый и раннеплейстоценовый возраст соответственно. Эоплейстоценовая поверхность развита на киевских слоях эоцена, а раннеплейстоценовая аккумулятивная поверхность – на флювиогляциальных отложениях времени максимального распространения днепровского (донского) ледника.

Ниже выделяются террасы, на формирование которых оказали влияние донское, днепровское, московское и валдайское оледенения: IV – первой половины среднего неоплейстоцена (превышение над урезом воды ≈ 60 м); III – второй половины среднего неоплейстоцена (превышение ≈ 40 м); II – первой половины позднего неоплейстоцена (≈ 30 м); I – второй половины позднего неоплей-

стоцена (≈ 10 –12 м). Пойма имеет голоценовый возраст и превышение над урезом воды 2–4 м. Большая часть террас сложена аллювиальными отложениями и перекрыта лессовидными суглинками (Грищенко, 1976).

Отметим также, что характерной чертой новейшей структуры Острогжского поднятия является интенсивное развитие линеаментов северо-восточного, субширотного и меридионального направлений, которые проявлены, главным образом, в виде густой овражно-балочной сети.

Проведенные нами полевые исследования и наблюдения также позволили выявить признаки и факты, свидетельствующие в пользу активного роста Острогжского поднятия в новейшее время. Это, в первую очередь, отражается в плановом рисунке речных долин Дона и Тихой Сосны. Дон, текущий с севера практически в меридиональном направлении, дойдя до границ Острогжского поднятия, делает резкий поворот на восток, обтекая эту структуру, а затем разворачивается обратно и продолжает свое течение в меридиональном направлении. Река Тихая Сосна, подходя к поднятию с запада, делает петлю и меняет направление течения практически на противоположное. По мере приближения реки к поднятию ее русло начинает изгибаться, образуя так называемые тектонические меандры (рис. 4). Река протягивается вдоль северной границы поднятия, огибает его и сливается с Доном у станции Дивногорье. По-видимому, активное воздымание этого участка является причиной, по которой реки Дон и Тихая Сосна вынуждены огибать растущее поднятие, не успевая прорезать путь в его породах (Romanovskysya et al., 2015).

Кроме того, полевые исследования позволили выявить и другие признаки, которые могут рассматриваться как свидетельства в пользу роста рассматриваемой структуры (Макарова, Суханова, 2009). В пойме Дона наблюдаются признаки подпруживания реки, выражающиеся в заболочивании и возникновении многочисленных старичных озер. Кроме того, на самом поднятии отмечается отчетливое сгущение эрозионной сети (рис. 5), устанавливается понижение уровня грунтовых вод (Romanovskysya et al., 2015). Таким образом, приведенные факты убедительно свидетельствуют об активном росте этой структуры.

Формирование главной достопримечательности заповедника, меловых останцов – див, по-видимому, тоже связано с неотектоническим ростом Острогжского и осложняющего его Пуховского поднятия. Очевидно, вследствие тектонических напряжений меловые породы были разбиты системами трещин, по которым затем циркулировали растворы, обусловившие кольматацию возникших зон трещиноватости. Об этом свидетельствует проведенное нами минералого-литологическое изучение пород, выявившее наличие в веществе, выполняющем тре-



Рис. 4. Тектонические меандры, образованные реками Дон и Тихая Сосна при приближении к Острогожскому поднятию. Фото Р. Пыльева

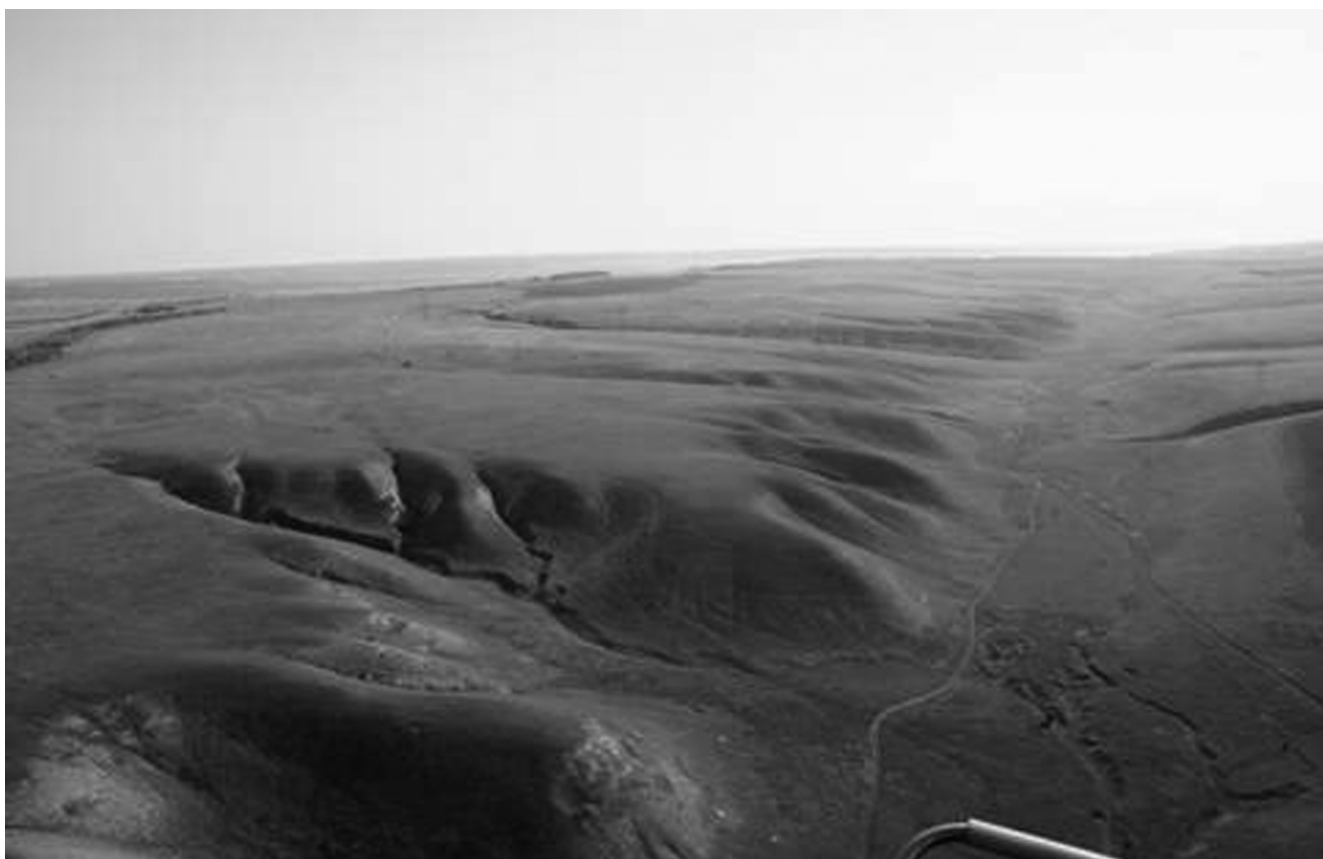


Рис. 5. Эрозионная сеть, развитая в северной части Острогожского поднятия, Голая Балка. Фото Р. Пыльева

щины див, нехарактерную для меловых толщ минерализацию (Romanovskaya, Kosevich, 2016). Впоследствии породы этих зон за счет цементации и уплотнения оказались более устойчивыми к процессам выветривания и денудации. В результате северный обрывистый склон Острогжского поднятия увенчан цепочкой останцовых столбообразных и бастионных форм рельефа, возвышающихся над поймами Дона и Тихой Сосны.

Заключение

Начало формирования Острогжского поднятия в современном рельефе устанавливается с позднего миоцена, после того как в конце позднего олигоцена – начале миоцена море регрессировало и на морские осадки легли континентальные отложения полтавской свиты, датируемые поздним олигоценом – ранним миоценом. В течение новейшего

этапа поднятие развивалось неравномерно, о чем свидетельствует ступенчатый рельеф на склонах водоразделов.

Неотектоническое воздымание Острогжского поднятия подтверждается следующими наблюдаемыми фактами: изменением направления течения рек Дон и Тихая Сосна при приближении к поднятию; наличием тектонических меандр; заболачиванием пойм; образованием старичных озер; усилением эрозии и сгущением эрозионной сети на водоразделах; понижением уровня грунтовых вод.

Неотектонические движения, обусловившие рост Острогжского поднятия, вместе с эрозионно-денудационными процессами привели к образованию возвышенного плато, ограниченного со стороны долин рек Дона и Тихая Сосна обрывистыми и бастионными формами рельефа, а также явились одним из факторов формирования своеобразных останцовых форм рельефа – див.

ЛИТЕРАТУРА

- Бережной А.В., Мильков Ф.В., Михно В.В.* Дивногорье: природа и ландшафты. Воронеж: Изд-во. Воронежск. ун-та, 1994, 144 с.
- Грищенко М.Н.* Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона. М.: Наука, 1976. 228 с.
- Гулько А.А., Кондратьева С.К., Степкин В.Н.* Пещерные памятники Дивногорья. Атлас-путеводитель. Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 2014. 44 с.
- Карта новейшей тектоники Северной Евразии м-ба 1:5 000 000 / Под ред. А.Ф. Грачева. М.: ГЕОС, 1998.
- Карта поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР. М-б 1:2 500 000. 1972.
- Макарова Н.В., Суханова Т.В.* Геоморфология. М.: Изд. КДУ, 2009. 346 с.
- Новейшая тектоника и геодинамика. Область сочленения Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты. М.: Наука, 2006. 206 с.
- Трегуб А.И., Жаворонкин О.В., Трегуб С.А., Старухин А.А.* Новейшая структура Калачского поднятия в строении докембрийского фундамента Воронежской антеклизы // Вестн. Воронежск. ун-та. Геол. 2003. № 2. С. 32–38.
- Romanovskaya M.A., Bessudnov A.N., Kuznetsova T.V.* The role of neotectonics in landscape formation in what is now the Divnogorie Nature Park (Southern East European Plain) // AGU Fall Meeting. 2015. San Francisco, California, USA. 14–18 December, 2015.
- Romanovskaya M.A., Kosevich N.I.* Geomorphic response to neotectonic rise of the Middle Russian Upland: the case of the Ostrogzhsk Uplift (European Russia) // EGU General Assembly. 2016. Vienna, Austria. 17–22 April, 2016.

Сведения об авторах: *Романовская Мария Александровна* – канд. геол.-минерал. наук, доцент каф. динамической геологии геологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова, *e-mail:* maria-roman@mail.ru; *Суханова Татьяна Владимировна* – канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры динамической геологии геологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова, *e-mail:* tanikamgu@mail.ru; *Крылков Никита Михайлович* – магистрант каф. динамической геологии геологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова, *e-mail:* ok-sano4ka@yandex.ru