

**«КАМЕННАЯ СТЕПЬ»:
ТЕКТОНИКА И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ**

© 2017 Т. В. Бережная, А. В. Бережной

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

В статье рассматриваются тектоники и геологического строения «Каменной Степи» как уникальной территории создания сельскохозяйственного антропогенного ландшафта Центрального Черноземья, созданного более 100 лет тому назад.

Ключевые слова: Каменная степь, антропогенный ландшафт, сельскохозяйственный ландшафт.

Географическое положение Каменной степи как предпосылка экотонности её ландшафтов. Каменная степь расположена на юго-востоке Воронежской области, в центральной части Битюго-Хопёрского междуречья, где северные отроги Калачской возвышенности постепенно переходят в низменные равнины Окско-Донского плоскоместья. Многие авторы склонны различать территорию Каменной степи в широком и узком смысле этого понятия [7, 8, 11]. Каменная степь в широком смысле – это весь водораздел между реками Чиглой (левым притоком Битюга) и Еланью (правым притоком Хопра). В узком смысле под данной территорией понимается водораздел рек Таловая и Новая Чигла к югу от железнодорожной станции Таловая.

В настоящее время понятие Каменная степь связывается с землями Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В. В. Докучаева, расположенного в Таловском районе Воронежской области. Находится данная территория в 160 км к юго-востоку от г. Воронежа, в 12 км к югу от пгт. Таловая.

Уникальность географического положения Каменной степи заключается в том, что её территория располагается в экотонной зоне двух морфоструктурных областей: структурно-денудационной ступенчатой равнины (Калачская возвышенность) и аккумулятивной субгоризонтальной равнины

(Окско-Донская низменная равнина). Согласно ботанико-географического районирования здесь же проходит граница между двумя подпровинциями и растительными зонами: Среднерусской (Верхнедонской) лесостепной на севере и Среднерусской степной на юге [5]. По своей сути это граница между перисто-типчакowo-разнотравными и богаторазнотравно-типчакowo-ковыльными степями.

С ландшафтной точки зрения территорию Каменной степи в широком смысле пересекает важный зонально-провинциальный рубеж, образованный двумя физико-географическими районами: Битюго-Хопёрским и Калачским, двумя провинциями: Окско-Донской равнины и Калачской возвышенности и двумя подзонами лесостепи – типичной и южной [16, 17].

Проведенные исследования свидетельствуют, что сельский ландшафт Каменной Степи является во многом результатом её географического положения, специфика которого выражается коэффициентом экотонности.

Особенности тектоники и геологического строения Каменной степи. Экотонное (переходное) положение территории Каменной степи на границе Калачской возвышенности и Окско-Донской низменной равнины обусловлено её сложным тектоническим и геологическим строением.

Тектоника. Тектонической основой территории Каменной Степи, как и всей Воронежской области, выступает Воронежский кристаллический массив (ВКМ), породы которого залегают на глубине 200-230 м. Массив имеет сложную блоковую структуру, в пределах которой неотектонические движения наблюдаются (выражаются) в 3-х уров-

Бережная Татьяна Викторовна – Воронежский институт высоких технологий, рук. направления «Управление персоналом», доц., e-mail: service@vivt.ru.
Бережной Александр Васильевич – Воронежский институт высоких технологий, рук. направления «Менеджмент», к. г. н., проф., e-mail: kskst@vivt.ru.

нях: литосферном (структуры 1-го порядка), коровом (структуры 2-го порядка) и стратиферном (структуры 3-го порядка).

Наиболее крупными тектоническими структурами территории ВКМ (элементами 1-го ранга) в пределах Каменной Степи выступают: Среднерусский и Окско-Донской мегаблока [14]. Граница между ними (внутри ВКМ) прослеживается на уровне подошвы литосферы, земной коры, тектонической структуры кристаллического основания, а также хорошо проявляется в осадочном чехле.

Каждый из мегаблоков по морфологическим параметрам делится на структуры 2-го порядка. Собственно Каменная Степь лежит в зоне взаимодействия областей Кривоборского и Мосальского неотектонических прогибов, представляющих Окско-Донской мегаблок и Калачского поднятия, относящегося к Среднерусскому мегаблоку [14]. Граница между ними хорошо совпадает с крайними флексурами меловых пород [9].

Из структур 3-го порядка территория Каменной Степи находится под влиянием Таловского неотектонического поднятия [13].

Геология. По результатам бурения Каменностепной гидрогеологической экспедиции в районе Каменной степи установлено наличие массивных кристаллических пород докембрия, залегающих на глубине 35-40 м ниже уровня моря и перекрытых мощным чехлом осадочных пород девонского, мелового, палеогенового и неоген-четвертичного возраста.

Породы *докембрия* представлены гранито-гнейсами и кристаллическими сланцами [10].

Девонская система включает в себя отложения чернойской толщи, воробьёвских, ардаатовских и муллинских слоёв старооскольского горизонта среднего отдела, а также ястребовской и чаплыгинской свит французского яруса верхнего отдела.

Кровля девона имеет абсолютные отметки 70-72 м. Литологически его породы представлены сероватыми и тёмно-зелёными аргиллитоподобными глинами, вскрытыми бурением в долине р. Сухая Чигла и в районе железнодорожной станции Таловая (северная окраина территории Каменной степи) на абсолютных отметках 47-61 м, известняками, песчаниками, алевролитами, песками и глинистыми алевролитопесчаными породами пёстрой окраски.

Отложения девона перекрываются мощной толщей (до 70 м) пород *нижнего и верхнего мела* (рис. 1).

Нижний отдел представлен породами аптского (глинисто-песчаными) и альбского (разнозернистыми песками) ярусов.

Верхний отдел меловой системы включает в себя отложения сеноманского яруса: мелко-среднезернистые глауконитовые пески зеленовато-серого цвета, а также толщу писчего мела туронского и сантонского ярусов. В границах Каменной степи помимо общего увеличения мощности отложений писчего мела к югу (по направлению к с. Бутурлиновка), наблюдаются и местные раздувы его мощности.

Выходы мелового рухляка на дневную поверхность встречаются у подножья левого склона нижней части балки Таловая.

На севере и западе Каменной степи меловые отложения образуют крутой уступ, сформировавшийся в доледниковое неоплейстоценовое время [4] в результате эрозионной деятельности Пра-Дона (рис. 3).

Сверху мел перекрыт мощной песчано-глинистой толщей отложений палеогеновой и неоген-четвертичной систем. Абсолютные отметки подошвы отложений составляют 140-145 м.

Палеогеновая система представлена бучакским горизонтом среднего эоцена и харьковским надгоризонтом эоцено-олигоцена [10, 12]. Бучакские образования сложены разнозернистыми кварцевыми песками и алевролитами. Выше их залегающие харьковские образования сложены зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми тонкозернистыми глинистыми песками и алевролитами с прослоями глин.

Характер распределения бучакских и харьковских отложений по территории Каменной Степи различен. Если мощность первых на всем протяжении достаточно постоянна и составляет 15-20 м, то мощность вторых в осевой зоне достигает 10 м, а к западу и востоку резко уменьшается (рис. 3).

Палеогеновые отложения сверху перекрываются неясно выраженной и не повсеместно представленной переходной толщей неоген-четвертичных отложений.

Четвертичные отложения распространены повсеместно (рис. 2). Среди них выделяются доледниковые, ледниковые и послеледниковые [2].

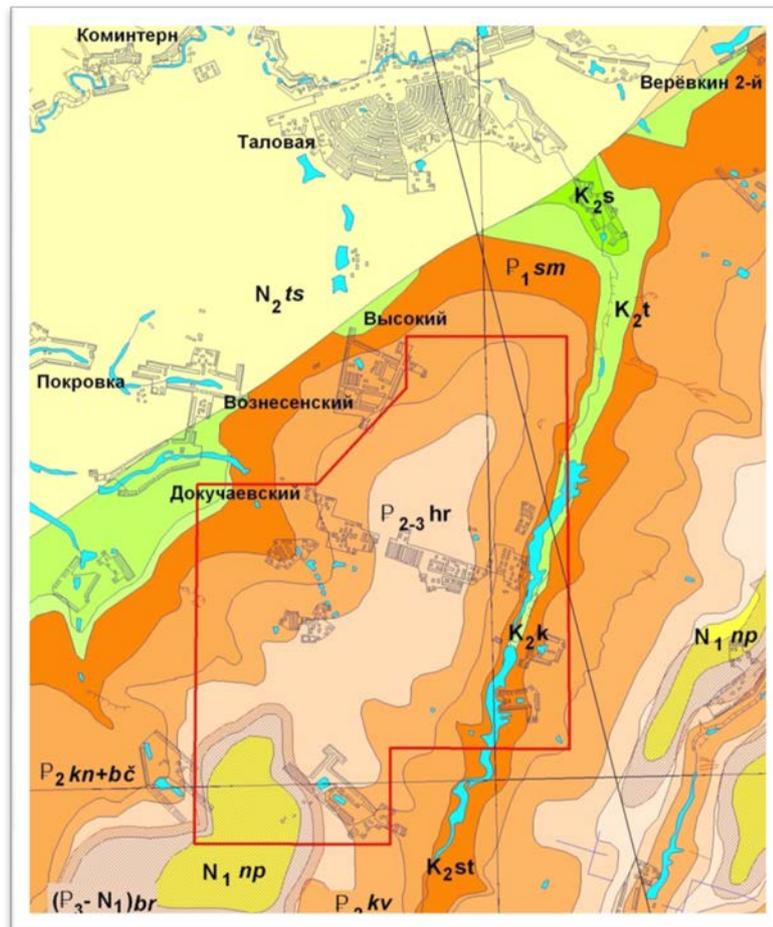


Рисунок 1. Фрагмент геологической карты дочетвертичных отложений территории Каменной степи и ее ближайших окрестностей [1]. Индексами на карте обозначены: K_2s – Сеноманский ярус. Пески; K_2t – Туронский ярус. Мел, мел песчанистый; K_2k – Коньякский ярус. Мел; K_2st – Сантонский ярус. Мел, мергели и опоки; P_1sm – Палеоцен. Сумская серия. Пески, песчаники и глины; $P_2kn+bс$ – Нижний эоцен. Каневская и бучакская свиты объединенные. Пески и песчаники; P_2kv – Верхний эоцен. Киевская свита. Пески, песчаники, мергели и глины; $P_{2-3}hr$ – Эоцен – олигоцен. Харьковский надгоризонт. Пески и алевриты; $(P_3-N_1)br$ – Олигоцен – миоцен. Берекская свита. Пески, песчаники, глины и алевриты; N_1np – Миоцен. Новопетровская свита. Пески; N_2ts – Верхний плиоцен. Тихососновская свита. Пески кварцевые, серые глины.

Доледниковые отложения приурочены к древним эрозионным долинам, расчленившим северные склоны Калачской возвышенности.

Северо-западнее территории Каменной степи проходило основное русло древнего доледникового потока, включающего современную долину р. Чиглы и нижнюю и среднюю части балки Озерки. Это русло вышло в район станции Таловой и следовало далее на северо-восток и восток. Верхняя часть балки Озерки являлась восточным притоком этой долины, а балка Таловая прорезала коренные породы, отчленив от Калачской возвышенности большой участок коренных пород северного простирания, составляющий в настоящее время возвышенную часть водораздела балки Таловой и р. Чиглы.

Древняя долина и ее притоки выполнены песчано-глинистыми отложениями аллювиально-озёрного генезиса, залегающими на размытой поверхности палеогеновых и меловых пород, по возрасту относящимися к верхам неогена-низам четвертичной системы. Представлены они супесями, песками, песчаниками и глинами, местами красноватыми. Мощность доледниковых отложений на водоразделах не превышает 10 м, в долинах она зависит от глубины вреза и достигает 40 м.

Ледниковые отложения нижнечетвертичного донского оледенения [3] на территории Каменной степи широко распространены, и представлены моренными валунными суглинками и супесями с линзами и прослоями песка. В верхней части ледниковой толщи суглинка обычно красновато-бурые,

жёлто-бурые с красноватым оттенком, реже коричневым. В нижней части суглинки и супеси имеют иногда серую и тёмную окраску. В северной части территории морена более песчаная, чем в южной. Суглинки неоднородные, плотные, местами трещиноватые, содержат валуны гранита, гнейса,

габбро и других северных пород. В подошве суглинков встречаются валуны местных пород: кварцевого песчаника, бурого железняка. Распределение валунов в морене крайне неравномерно. Мощность морены не превышает 16 м.

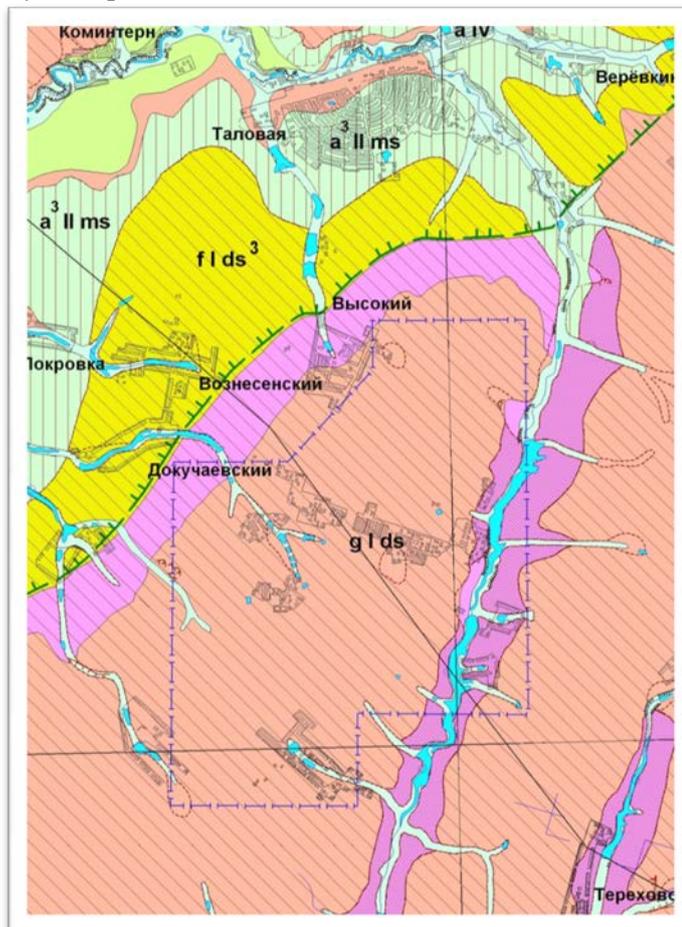


Рисунок 2. Фрагмент карты четвертичных отложений района размещения федерального полигона «Каменная Степь» [2]. Индексами на карте обозначены: $g I ds$ – Неоплейстоцен. Донской горизонт. Ледниковые отложения. Морена. Суглинки валунные с галькой в том числе дальнеприносных пород (до 26 м); $f I ds^3$ – Неоплейстоцен. Донской горизонт. Флювиогляциальные отложения времени отступления ледника. Пески с гравием и галькой, супеси и суглинки (до 25 м); $a^3 II ms$ – Неоплейстоцен. Московский горизонт. Аллювиальные отложения третьей надпойменной (подгоренской) террасы. Пески глинистые и суглинки в основании с галькой (до 14 м); $a IV$ – Голоцен. Аллювиальные отложения. Пески, суглинки и супеси, в основании – галечник (до 14 м).

Поверхность морены неровная и повторяет рельеф подстилающих пород. Абсолютные отметки кровли морены достигают 192,3 м. В центральной части территории полигона отмечается понижение с абсолютными отметками 176,0-177,0 м. В восточной части территории на крутых склонах балки Таловая морена смыта. В западной части распространение морены ограничено древним врезом долины балки Озерки.

Послеледниковые отложения представлены преимущественно суглинками. После-

ледниковые отложения в силу их генетических и структурных особенностей подразделяют на три слоя.

Нижний – коричневые суглинки озерно-болотного типа залегают на морене и имеют повсеместное распространение. Суглинки однородные, плотные, вязкие. В нижней части суглинки имеют красновато-бурый оттенок, а в верхней части более темный. Мощность их колеблется от 2,5 м до 7,0 м. Кровля коричневых суглинков, в общем, следует поверхности морены. В тех

местах, где морена понижается мощность коричневых суглинков возрастает и достигает 14,5 м.

Средний – палевые лёссовидные суглинки залегают на коричневых суглинках. От лёсса они отличаются лишь большей плотностью. Мощность лёссовидных суглинков гораздо меньше и, в основном, составляет 1-2 м. На северо-востоке и юго-западе Каменной степи мощность суглинков увеличивается до 3 м.

Верхний – покровные суглинки сплошным чехлом покрывают всю территорию по-

лигона. Мощность их на водоразделе составляет 1,0-4,0 м. Суглинки жёлто-бурые, в верхней части с тёмными гумусовыми потеками, неоднородные, с редкими линзами песка.

Общая мощность четвертичных отложений на водоразделах достигает 25 м. На пологих склонах балки Озерки она уменьшается до 8-10 м, на крутых склонах балки Таловая, где на поверхность выходят палеогеновые и меловые породы, мощность четвертичных отложений снижается до нуля.

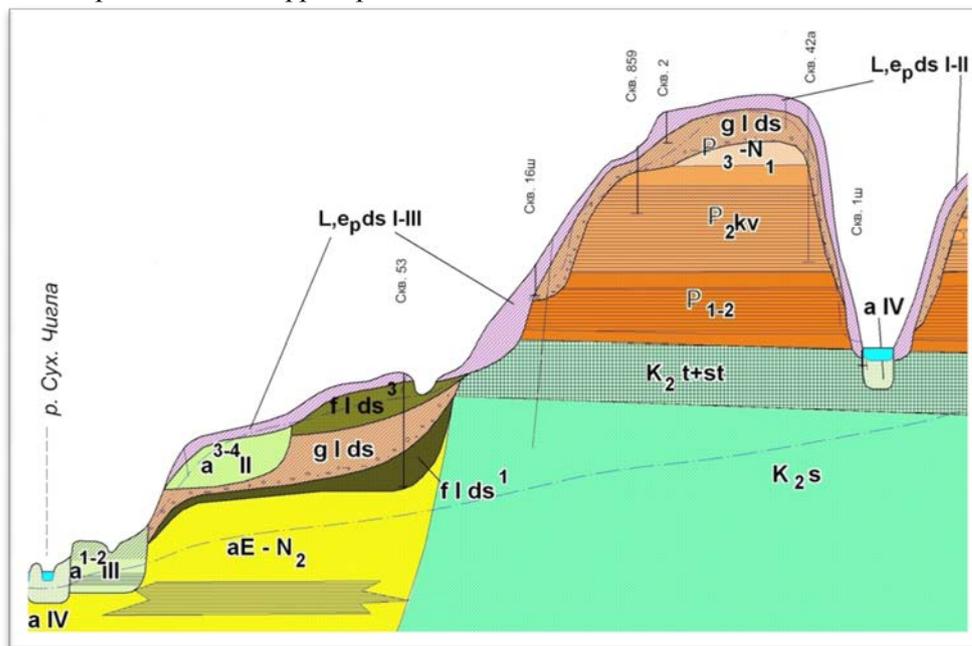


Рисунок 3. Фрагмент инженерно-геологического разреза района размещения федерального полигона «Каменная Степь» [6]. Индексами на карте обозначены: K_2s – Верхнемеловые терригенные сеноманского яруса; K_2t+st – Верхнемеловые карбонатные отложения сантонского, коньякского и туронского ярусов; P_{1-2} – Палеоцен-нижнеэоценовые терригенные отложения; P_2kv – Верхнеэоценовые терригенно-карбонатные отложения киевского горизонта; P_3-N_1 – Олигоцен-миоценовые терригенные отложения; $aE-N_2$ – Эоплейстоцен-верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения; $glds$ – Нижнеплейстоценовые ледниковые отложения; $flds^3$ – Нижнеплейстоценовые флювиогляциальные отложения времени отступления ледника; $a^{3-4}II$ – Нижне-среднеплейстоценовые аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы; $a^{1-2}III$ – Верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас; $L_e, e, ds I-III$ – Неоплейстоценовые делювиально-солифлюкционные образования. Лессовиды; $a IV$ – Голоценовые аллювиальные отложения поймы.

Резюме. Важным природным рубежом на севере территории Каменной степи выступает долина р. Сухая Чигла – правого притока р. Чиглы. Однако при существующей неопределенности положения таких рубежей на местности при крупномасштабном ландшафтном районировании более обоснованным следует считать положение данной границы по левобережью р. Сухая Чигла, соотнося ее с резким погружением кровли меловых отложений, хорошо фиксируемом на геологическом профиле

(рис. 3). При этом этот отчасти латентный фактор хорошо проявляется на дневной поверхности через хорошо очерченную на местности систему ложбин стока, соответствующую линии погружения кровли меловых пород. Подобная закономерность, по-видимому, является всеобщей. Она присуща и левобережью р. Дон, коренной склон которого здесь хорошо фиксируется густой сетью однонаправленных ложбин стока, исчезающих на расположенных ниже поверхностях надпойменных террас.

Зафиксированный природный рубеж хорошо подкреплён новейшими структурными линиями и, что особенно важно, выдержан литологически (рис. 1-3). Основу погребённого коренного склона составляют отложения комплекса ниже- и верхнемеловых пород. В палеогеографическом плане этот погребённый эрозионно-тектонический уступ выполнял роль краевого коренного склона долины Пра-Дона, огибавшего Калачскую возвышенность с севера в нижнечетвертичное до донское время [4, 15]. Он без сомнения имеет высокий таксономический ранг и играет роль ландшафтной границы между физико-географическими провинциями, подзонами и физико-географическими районами. На местности поверхность склона хорошо маркируется (идентифицируется) густой сетью ложбин стока, в плане напоминающих комплекс деллей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геологическая карта дочетвертичных отложений района размещения федерального полигона «Каменная Степь» / С. А. Трегуб, 2004.
2. Геологическая карта четвертичных отложений района размещения федерального полигона «Каменная Степь» / Б. В. Глушков, 2004.
3. Глушков Б. В. Донской ледниковый язык / Б. В. Глушков // Тр. науч.-исслед. ин-та. – 2001. – Вып. 5. – 166 с.
4. Грищенко М. Н. Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона / М. Н. Грищенко. – М.: Изд-во «Наука», 1976. – 228 с.
5. Камышев Н. С. Растительный покров Воронежской области и его охрана / Н. С. Камышев, К. Ф. Хмелёв. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1976. – 184 с.
6. Карабельников Н. А. Инженерно-геологический разрез района размещения федерального полигона «Каменная Степь» / Н. А. Карабельников, С. Н. Шишкова, 2004.
7. Мальцев А. И. Фитосоциологические исследования в Каменной Степи (К вопросу о происхождении и сменах растительности степей) / А. И. Мальцев // Тр. Бюро по прикладной ботанике и селекции. – 1922-1923. – Т. XIII. – Вып. 2. – 135-255 с.
8. Мильков Ф. Н. Каменная степь (Опыт ландшафтно-типологической характеристики) / Ф. Н. Мильков, А. И. Нестеров, Н. Г. Петров и др. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1971. – 176 с.
9. Раскатов Г. И. Геморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы / Г. И. Раскатов Г. И. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1969. – 164 с.
10. Савко А. Д. Воронежская антеклиза. Справочное руководство и путеводитель геологических экскурсий совещания «Литология и полезные ископаемые центральной России (3-8.07.2000) в г. Воронеже и XII международного совещания по геологии россыпей и кор выветривания (25-29.09.2000) в г. Москве / А. Д. Савко. – Воронеж-Москва, 2000. – 129 с.
11. Северцов Н. А. Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии / Н. А. Северцов. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – 308 с.
12. Семенов В. П. Палеоген Воронежской антеклизы / В. П. Семенов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1965. – 278 с.
13. Старухин А. А. Неотектоника восточного крыла Среднерусской антеклизы и прилегающей части Окско-донской впадины. Автореф. канд. дис. / А. А. Старухин. – Воронеж, 1973. – 25 с.
14. Трегуб А. И. Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива / А. И. Трегуб // Тр. науч.-исслед. ин-та геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2002. – Вып. 9. – 220 с.
15. Холмовой Г. В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона / Г. В. Холмовой. – Воронеж: Изд-во ВГУ. 1993. – 100 с.
16. Эколого-географические районы Воронежской области / Под ред. Ф. Н. Милькова. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1996. – 216 с.
17. Эколого-географический Атлас-книга Воронежской области / Под ред. проф. В. И. Федотова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. госуниверситета, 2013. – 514 с.

«STEPPE STONE»: TECTONICS AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE TERRITORY

© 2017 T. V. Berezhnaya, A.V. Berezhnoy

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article discusses plate tectonics and the geological structure of the «Stone Steppe» as a unique site for the creation of agricultural anthropogenic landscape of the Central Chernozem region, founded over 100 years ago.

Keywords: Stone steppe, anthropogenic landscape, agricultural landscape.