

# ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 911.52 (470.324)

## «КАМЕННАЯ СТЕПЬ»: ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ

© Т. В. Березная, А. В. Березной

*Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)*

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

*Ключевые слова: Каменная степь, рельеф, антропогенный ландшафт, сельскохозяйственный ландшафт*

Рельеф территории и его пластика, бесспорно, являются важнейшими факторами формирования современных ландшафтов. Применительно к территории Каменной степи можно констатировать, что на фоне других компонентов ландшафта (почв, грунтовых вод и др.) сведения о нём носят отрывочный характер, совершенно не систематизированы, полностью отсутствуют какие-либо картографические материалы.

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 [10]. 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.

Особенности тектонического и геологического строения этой территории в настоящее время рассмотрены достаточно подробно [4, 8].

В существующих схемах геоморфологического районирования [11, 13] территория Каменной степи в широком смысле полностью включается в состав Калачского геоморфологического района Среднерусской возвышенности. Однако, проведенные нами крупномасштабные геоморфологические исследования показали, что крайний север территории Каменной степи следует относить к геоморфологической области Кривоборского и Мосальского неотектонических прогибов Окско-Донской впадины [13], либо к междуречному Воронежско-Битюгскому геоморфологическому району Окско-Донской аллювиально-флювиальной области [11].

В морфоструктурном плане Каменная степь в широком смысле располагается в пределах двух равнин. Её северо-северо-западная (меньшая по площади) часть относится к слабо расчленённой пониженной, полого-волнистой, флювиогляциально-моренной аккумулятивной Окско-Донской низменной равнине. Центральная и юго-восточная – к сильно расчленённой слабо возвышенной пологоволнистой денудационно-эрозионной эрозионно-денудационной и аккумулятивной равнине Калачской возвышенности.

Важным геоморфологическим рубежом на севере территории Каменной степи выступает долина р. Сухая Чигла – правого притока р. Чиглы. Однако при существующей неопределённости положения геоморфологических рубежей на местности при крупномасштабном геоморфологическом

---

Березная Татьяна Викторовна – Воронежский институт высоких технологий, доц., service@vivt.ru.  
Березной Александр Васильевич – Воронежский институт высоких технологий, к. геогр. н., проф., kskst@vivt.ru.

районировании более обоснованным следует считать положение данной границы по левобережью р. Сухая Чигла, соотнося её с резким погружением кровли меловых отложений, хорошо фиксируемом на геологических профилях [4]. 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 геоморфологический рубеж хорошо подкреплён новейшими структурными линиями и, что особенно важно, выдержан литологически. Основу погребённого коренного склона составляют отложения комплекса ниже- и верхнемеловых пород [4]. В палеогеографическом плане этот погребённый эрозионно-тектонический уступ выполнял роль краевого коренного склона долины Пра-Дона, огибавшего Калачскую возвышенность с севера в нижне-четвертичное до донское время [5, 14]. Он без сомнения имеет высокий таксономический ранг не только в отношении форм рельефа, но также выполняет роль важной 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.

На территории Каменной степи господствуют плоские междуречья, относимые к типичным ровнядям, и слабонаклонные плакоры, сформированные плоскостным смывом (рис.). Их абсолютные отметки достигают 180-200 м. Например, у пос. Высокий располагается отметка в 204 м. Минимальные отметки территории Каменной степи приурочены к пойме р. Чигла в северо-западной части и имеют отметки 102-110 м.

В самом общем виде территория Каменной степи располагается на междуречье рр. Битюг и Елань, поверхность которого имеет слабый наклон к северо-западу и западу. Средняя величина уклона – 0,007. Более точно топографическое положение Ка-

менной степи определяется водораздельным пространством собственно р. Чигла и её левого притока р. Сухая Чигла, а также балки Таловая, имеющей вид классического среднерусского суходола.

**Формы рельефа, созданные плоскостным смывом.** К ним относятся водораздельные горизонтальные и субгоризонтальные пространства: водоразделы, приводораздельные склоны, прибалочные склоны.

**Формы рельефа, созданные временными водотоками.** Они представлены ложбинами стока, лощинами и разнообразными по своему характеру балками (ложбинообразными, лощинообразными и типичными суходолами).

**Ложбины** представляют собой полые линейно-вытянутые формы с пологими склонами, глубиной до 1-1,5 м и шириной до 100-200 м. Они начинаются на центральных водораздельных пространствах и тянутся в сторону речных долин и балок. Образование ложбин связано в основном с эрозионно-аккумулятивной деятельностью временных водотоков. Типичные ложбины начинаются в 1,5 км западнее административного центра института, образуя верховья балочной системы Озерки. Они также имеются в верховьях Хорольской балки, в районе пос. Высокий и в других местах. Уклон ложбин, лежащих в пределах центральных междуречий, небольшой – на 100 м их длины уменьшение абсолютных отметок днища составляет 1,3-1,7 м.

Более заметны уклоны ложбин прибалочных склонов (на 100 м длины уменьшение абсолютных отметок составляет 3-4,4 м).

**Лощины** отличаются от ложбин большей глубиной при относительно небольшой ширине и хорошо выраженными бровками склонов. Их глубина составляет 2-4 м (реже 5-6), ширина – 50-60 м, поперечный профиль характеризуется симметричностью, отсутствием выходов на поверхность коренных пород. Типичной лощиной является Хорольская балка, лежащая в юго-восточной части института им. В. В. Докучаева. Ширина её в средней части до 40 м и глубина – не более 5-6 м. Склоны и присклоновые участки заняты лесными полосами, посаженными в 1902 г. В конце прошлого века здесь был действующий овраг.

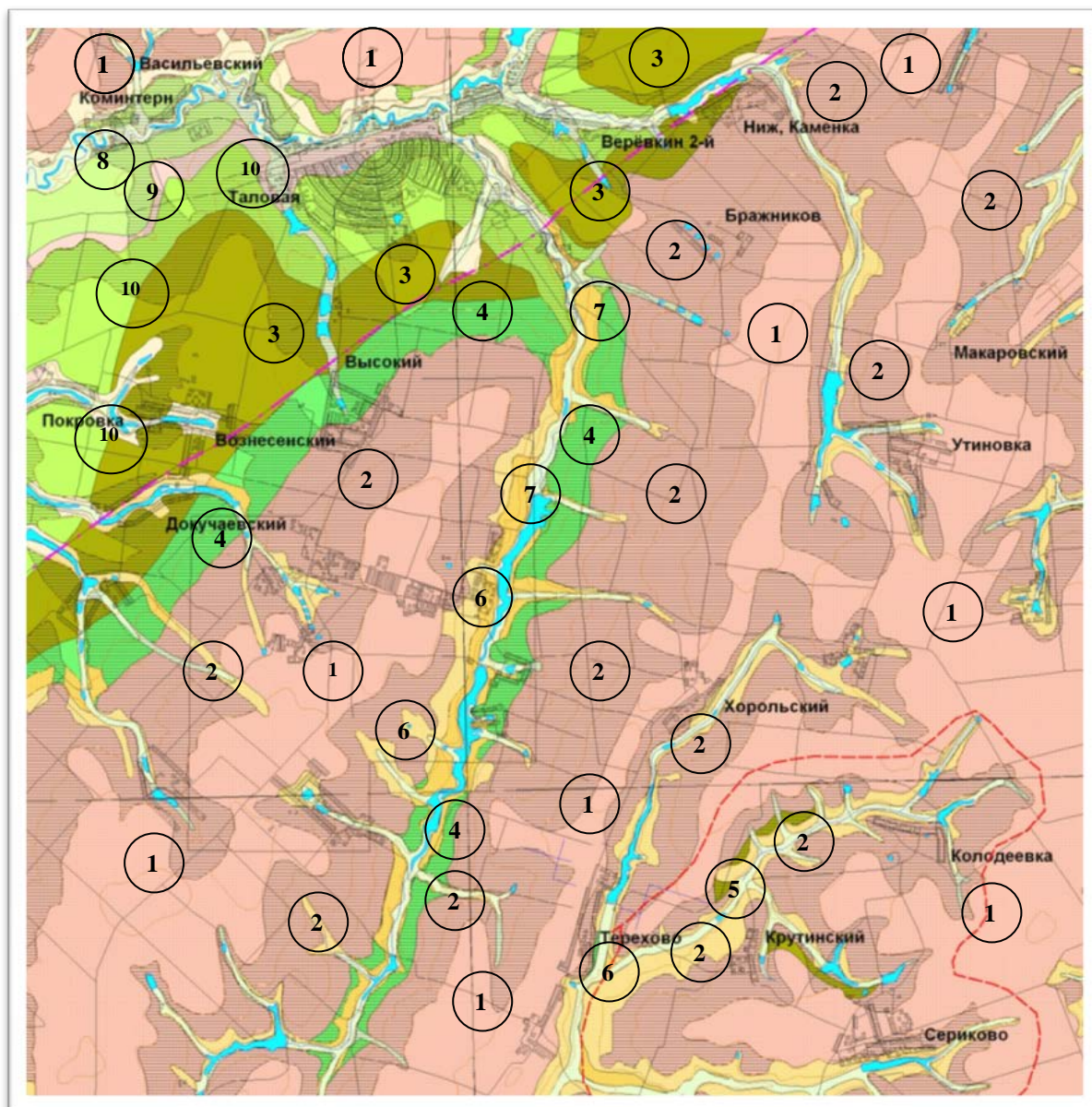


Рисунок. Геоморфологическая карта территории Каменной степи (составлена по материалам [8])

**Формы рельефа, созданные преимущественно денудационными процессами:**

**1** – Горизонтальные и субгоризонтальные ( $0-0,5^0$ ) слабоволнистые водораздельные поверхности, расчленённые вершинами оврагов и сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными отложениями, подстилаемые нижнеоплейстоценовыми ледниковыми, местами водно-ледниковыми, отложениями или верхнеэоценовыми киевской свиты терригенными отложениями.

**2** – Приводораздельные пологонаклонные ( $0,5-2^0$ ) слабоволнистые поверхности, расчленённые вершинами оврагов равнины, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными отложениями, подстилаемые нижнеоплейстоценовыми ледниковыми, местами водно-ледниковыми, отложениями или верхнеэоценовыми киевской свиты терригенными отложениями.

**3** – Плоские и пологонаклонные, расчленённые вершинами оврагов равнины, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными отложениями, подстилаемые нижнеоплейстоценовыми водно-ледниковыми отложениями.

**4** – Придолинные и прибалочные, расчленённые вершинами оврагов склоны, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными отложениями, подстилаемые верхнемеловыми карбонатными, местами терригенными (песчаными) отложениями.

**5** – Склоны речных долин и балок с выпукло-вогнутым поперечным профилем, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными, делювиально-солифлюкционными отложениями, подсти-

лаемыми нижнеплейстоценовыми ледниковыми и верхнеэоценовыми киевской свиты глинистыми отложениями.

**6** – Склоны речных долин и балок с вогнутым поперечным профилем, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными, делювиально-солифлюкционными отложениями, подстилаемыми песчаными отложениями каневской, бучакской и сумской свит и верхнемеловыми карбонатными отложениями.

**7** – Склоны балочных и речных долин с вогнутым поперечным профилем, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными делювиально-солифлюкционными отложениями, подстилаемые отложениями каневской, бучакской и сумской свит и верхнемеловыми карбонатными отложениями.

**Формы рельефа, созданные преимущественно аккумулятивными процессами:**

**8** – Поймы рек и плоские днища балок, сложенные голоценовыми аллювиальными отложениями.

**9** – Плоские и пологонаклонные, слаборасчленённые поверхности II надпойменной террасы, сложенные верхнеплейстоценовыми аллювиальными отложениями.

**10** – Плоские и пологонаклонные, слаборасчленённые поверхности III и IV надпойменных террас, сложенные неоплейстоценовыми лёссовидными отложениями, подстилаемые среднеоплейстоценовыми аллювиальными отложениями.

**Ложбинообразные балки** отличаются от типичных ложбин большей максимальной шириной и глубиной. Так, древняя эрозионная система, вытянутая от пос. Высокий к западным окраинам пос. Таловая, в своей средней части имеет ширину до 500 м и глубину до 8 м. Её верховья имеют вид типичных ложбин, а приустьевая часть – лощины. Подобное строение вполне закономерно: вершина эрозионной системы лежит на Калачской возвышенности, устье – на Окско-Донской равнине, а средняя часть – в пределах пологого уступа, разделяющего низменность и возвышенность. На склонах этого орографического уступа древние эрозионные процессы проявились в максимальной степени, сформировав относительно крупное углубление поверхности.

**Лощинообразные балки** отличаются от типичных лощин большей шириной, обширной площадью водосбора, переменной асимметрией склонов, выходами на поверхность коренных пород. Глубина их остаётся небольшой – 4-8 м. Эрозионная система Озерки в своей средней части (пруд Большеозерский 2-й) имеет облик лощинообразной балки.

**Балка Таловая** относится к типу крупных линейных **балок-суходолов**. Она вытянута с юга на север более чем на 20 км, имеет в пределах территории института ширину 300-400 м и глубину до 15 м. В её надбровочных частях сформировались водораздельные склоны крутизной от 3 до 6°, расчленённые многочисленными ложбинами и лощинами и занятые системами водорегулирующих лесных полос.

Если в верхней части эта балка имеет сравнительно пологие склоны, то в средней и нижней частях она представляет собой эрозионную долину с асимметричными склонами и достаточно чётко выраженными элементами: поймой, первой и второй надпойменными террасами. Пойма имеет высоту 1,5-2 м. Первая надпойменная терраса поднимается до 3-5 м, вторая – до 12-15 м, а в местах надстройки её делювиальными наносами она поднимается до более высоких отметок.

Обширную площадь в западной части полигона занимает **балка Озерки** с её многочисленными притоками. Балка Озерки начинается небольшими, мало выделяющимися в рельефе отвершками, берущими начало на водораздельном плато. Эти отвершки, соединяясь у Рогатого пруда, дают начало собственно балке Озерки, которая, делая несколько крупных излучин, идёт на запад до её впадения в р. Чиглу близ с. Орловки. На всём своём протяжении балка принимает ряд притоков, в том числе наиболее крупные из них: балку Осиновую слева и балку Красную справа. Балка Озерки и её притоки имеют неширокое плоское дно, местами прорезанное современным руслом, пологие задернованные склоны, иногда с чётко выражений бровкой.

При абсолютной отметке тальвега в балке Таловой у пос. Львов около 135 м максимальная разность отметок, или энергия рельефа, на этом участке достигает 60 м, что даёт средний уклон около 0,024. В балке Озерки эта разность равна всего 30 м. При той же длине тальвега её от вершины до пруда № 11 у границы стационара средний

уклон будет равен всего 0,012. Ещё меньший средний уклон (0,007) наблюдается в пределах всего бассейна балки Озерки.

*Хорольская балка* в средней своей части имеет ясно выраженную правостороннюю асимметрию. Правый её склон северо-восточной экспозиции более крутой. Его крутизна достигает  $10^0$ , длина 8-9 м, высота до 7 м. Левый склон юго-западной экспозиции имеет крутизну  $6-7^0$ , длина 10-12 м, высота 6 м. Днище балки достаточно узкое – шириной до 2 м с руслом постоянного водотока между двумя прудами.

**Суффозия и карст.** Данные формы рельефа в настоящее время являются достаточно редкими вследствие интенсивной агрогенной деятельности человека.

Водораздельные западины с зарослями осины в настоящее время в Каменной степи отсутствуют. Последнее упоминание об осиновых кустах на этой территории принадлежит А. И. Мальцеву, который наблюдал его в 1914 г. [9]. Тем не менее, на территории степной залежи № 2 нами в 2006 г. были зафиксированы 5 хорошо очерченных на местности суффозионных западины. Их хорошая сохранность объясняется положением западин на степной залежи, где отсутствует ежегодная распашка. Все западины имеют правильную округлую форму. Их диаметр колеблется от 11 м до 42. Западины имеют плоское днище, и их глубина не превышает 0,5-0,6 м. Летом они хорошо выделяются на фоне степи специфическим набором разнотравья, а весной в период снеготаяния наличием водного зеркала.

В 1969 г. Ф. Н. Мильковым [10] на территории степного участка № 2 были обнаружены две сухие карстово-меловые воронки глубиной 1,5-2,0 и диаметром 2,0-2,5 м.

**Микрорельеф Каменной степи.** Важную роль геоморфологическом строении «Каменной Степи» играют разнообразные формы микрорельефа различного генезиса от палеокриогенного до зоогенного. Все они определяют неоднородность свойств почв в первую очередь за счёт перераспределения горизонтального переноса влаги, продуктивности растительного покрова, количестве поступающего в почву органического вещества и биофильных элементов и, в конечном счёте, фациальной структуры ландшафта.

**Палеокриогенный микрорельеф.** На территории «Каменной Степи» исследованиями последних лет достоверно установлено присутствие реликтового палеокриоген-

ного полигонально-блочного микрорельефа [1-3, 6]. На её водораздельных пространствах прослеживаются несколько структурных типов проявления палеокриогенеза, представленных двумя типами микрорельефа: полигонально-блочным и слитно-полигональным [7]. Последний представляет собой сочетание изометрических блоков-повышений округлой и овально-вытянутой формы и разделяющих их межблочных повышений. Расстояние между центрами соседних блоков-повышений составляет 15-25 м, а превышения блоков над межблочными понижениями достигает 0,1-0,3 м. Эти проявления микрорельефа обусловлены наличием погребённых в почвенной толще скопленных языков-клиньев мощностью около 1 м.

**Зоогенный микрорельеф.** Он представлен в первую очередь следами деятельности сурка – хорошо заметными на местности сурчинами, или «бутанами». Они образуются в результате строительства сурком своих нор и за достаточно длительный период их существования они приобретают вид округлых повышений – бутанов. Сурчины Каменной степи по сравнению с аналогичными формами зоогенного микрорельефа других территорий Воронежской области обладают своей спецификой. «Сурчины в Каменной степи не типичны: они малы, низки и не очень заметны по покрывающей их растительности» [12. С. 15-16]. Сохранившиеся на степной залежи сурчины имеют достаточно скромные размеры: их высота не превышает 1 м, а диаметр – около 4. В период снеготаяния они первыми освобождаются от снегового покрова.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алифанов, В. М. Палеокриогенные особенности мофогенеза черноземов Каменной степи / В. М. Алифанов, Л. А. Гугалинская, Р. А. Антошечкина, Е. А. Черепьянова // Почвоведение. – 2001. – № 8. – С. 909-917.
2. Алифанов, В. М. Палеогидроморфизм, палеокриогенез и мофолитопедогенез черноземов / В. М. Алифанов, Л. А. Гугалинская // Почвоведение. – 2005. – № 3. – С. 309-315.
3. Алифанов, В. М. Современные и палеоэкологические условия формирования и функционирования черноземов Каменной степи / В. М. Алифанов, Л. А. Гугалинская, А. Ю. Овчинников и др. // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 5. – С. 91-96.
4. Бережная, Т. В. Каменная степь: тектоника и геологическое строение террито-

рии / Т. В. Бережная, А. В. Бережной // Вестн. Воронеж. ин-та высоких технологий. – 2017. – № 4(23). – С. 26-31.

5. Грищенко, М. Н. Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона / М. Н. Грищенко. – Москва: Изд-во «Наука», 1976. – 228 с.

6. Гугалинская, Л. А. Доголоценовая история голоценовых почв (на примере заказника «Каменная Степь») / Л. А. Гугалинская, В. М. Алифанов // Бюлл. почвенного ин-та. – 2008. – № 62. – С. 69-85.

7. Иванникова, Л. А. Влияние землепользования и палеокриогенного микро-рельефа на биологические свойства черноземов заказника «Каменная Степь» / Л. А. Иванникова, А. Г. Кондрашин, В. М. Алифанов и др. // Изв. Самарского науч. центра Рос. Академии наук. – 2010. – Т. 12. – № 1(4). – С. 1011-1016.

8. Корабельников, Н. А. Комплексная оценка гидрогеологических, инженерно-геологических и эколого-географических условий как основа оптимизации мониторинга геологической среды района размещения федерального полигона «Каменная Степь» / Н. А. Корабельников, Ю. А. Устищенко, Ю. М. Зинюков и др. // Тр. науч.-исслед. ин-та геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2009. – Вып. 57. – 100 с.

9. Мальцев, А. И. Фитосоциологические исследования в Каменной степи / А. И. Мальцев // Тр. Бюро по прикладной ботанике и селекции. – Воронеж: [б. и.], 1922-1923. – Т. 13. – Вып. 2. – С. 135-254.

10. Мильков, Ф. Н. Каменная степь (Опыт ландшафтно-типологической характеристики) / Ф. Н. Мильков и др. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1971. – 176 с.

11. Раскатов, Г. И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы / Г. И. Раскатов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1969. – 164 с.

12. Силантьев, А. А. Зоологические исследования на участках Экспедиции Лесного Департамента (1894-96 годов) / А. А. Силантьев // Тр. Экспедиции Лесного Департамента. Науч. отд. – 1898. – Т. IV. – Вып. 2. – 230 с.

13. Трегуб, А. И. Новейшая структура Калачского поднятия в строении докембрийского фундамента Воронежской антеклизы / А. И. Трегуб [и др.] // Вестн. Воронеж. ун-та. Серия: Геология. – 2003. – № 2. – С. 32-38.

14. Холмовой, Г. В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона / Г. В. Холмовой. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993. – 100 с.

## **«STEPPE STONE»: THE TOPOGRAPHY OF THE TERRITORY**

**© 2018 T. V. Berezhnaya, A.V. Berezhnoy**

*Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

*The article deals with the features of the geomorphological structure of the «Stone Steppe» as a unique territory for the creation of agricultural anthropogenic landscape of the Central Chernozem region, created more than 100 years ago.*

*Key words: Stone steppe, relief, anthropogenic landscape, agricultural landscape.*