

УДК 502:622.36; 911.2

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА
ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тажетдинова Наиля Сергеевна, аспирант кафедры географии
Иолин Михаил Михайлович, доцент, кандидат географических наук, заведующий кафедрой географии

Астраханский государственный университет
414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1,
тел. (8512) 52-49-92, e-mail: nely_new@mail.ru, miolin76@mail.ru

Приведена краткая тектоническая, почвенно-географическая и климатическая характеристика Астраханской области. Представлена взаимосвязь организации и производства работ по разведке и добыче месторождений общераспространенных полезных ископаемых с их ландшафтным и микроклиматическим районированием в пределах одной и той же территории. Описаны некоторые природно-экологические особенности основных месторождений общераспространенных полезных ископаемых Астраханской области: геоморфология, геология, тектоника и литология. Обращено внимание на важность оценки природных условий участка работ, определяющие возможность и целесообразность разработки месторождений, технологическую схему и границы добычи.

Ключевые слова: месторождения полезных ископаемых, климат, геоморфология, геология, литология, полезная толща, вскрыша, категория разработки, глины, опока, гипс, природные условия.

**ECOLOGICAL FEATURES AND CHARACTERISTIC
OF THE NATURAL CONDITIONS IN THE DEVELOPMENT
OF MINERAL DEPOSITS OF ASTRAKHAN REGION**

Tazhetdinova Nailya S., Iolin Mihail M.

The short tectonic, soil-geographical and climatic characteristic of the Astrakhan region is resulted. The interrelation of the organization and manufacture of works on investigation and extraction of deposits of common minerals with their landscape and microclimatic division into districts within the same territory is presented. Some of the natural and ecological features of the main deposits of common minerals of the Astrakhan region are described: geomorphology, geology, tectonics and a lithology. It is paid attention to importance of an estimation of an environment of a site of the works, defining possibility and expediency of working out of deposits, the technological scheme and extraction borders.

Key words: mineral deposits, climate, geomorphology, geology, lithology, net thickness, overburden, category development, clay, flask, gypsum, natural conditions.

Астраханская область расположена в пределах двух разнородных тектонических элементов: докембрийской Восточно-Европейской и эпигерцинской Скифско-Туранской платформ. Основными структурными элементами являются: Астраханский свод, Сарпинский и Заволжский прогибы, Зона сочленения двух платформ, кряж Карпинского. На Астраханском своде, Сарпинском и Заволжском прогибах широко развит соляной тектогенез, определяющий строение надсолевой части разреза.

Основной ландшафт области представлен пологоволнистой пустынной равниной, осложненной огромными массивами песков, бугров, сухими ложбинами, озерами, карстовыми формами рельефа и др.

Пустынную равнину с северо-запада на юго-восток пересекает Волго-Ахтубинская пойма, обильные водные потоки которой при впадении в Каспийское

море образуют обширную дельту. В пределах поймы и дельты пустынные ландшафты сменяются лугами, ленточными лесами (узкие полосы древесной растительности вдоль водотоков), густыми зарослями тростника и рогоза, яркими цветами лотоса. Волжские и каспийские воды богаты разнообразными видами фауны и флоры.

По данным почвенно-географического районирования России территория Астраханской области находится в зоне светло-каштановых и бурых почв полупустыни и отнесена к Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых полупустынных почв, солончаковых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков.

Астраханская область – район пустынно-степного типа почвообразования, где процессы протекают при малом количестве атмосферных осадков, высоком испарении, сухости воздуха, господствующих сухих восточных ветрах с участием волжских и каспийских вод. Характерной чертой почвенного покрова является его комплексность, связанная с развитым микрорельефом, где незначительные различия в перераспределении осадков оказывают существенное влияние на растительный покров, солевой режим почвы и процессы гумификации [2].

Гидрографическая сеть Астраханской области представлена рекой Волгой, ее многочисленными рукавами, сложной системой пойменных и дельтовых проток и ериков, пресными и солеными озерами и Каспийским морем. Распределение водных ресурсов по территории области происходит неравномерно. Основная часть потенциально используемых водных ресурсов приходится на юг области, где Волга широкой дельтой впадает в Каспийское море.

Видовой состав флоры области небогат. В условиях недостаточного увлажнения и засоленности почвы закрепилось лишь 756–850 видов высших растений. На территории Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги в результате исследований выявлено около 500 видов растений, относящихся к 82-м семействам. Разнообразие древесной растительности невелико. Лесные ресурсы Астраханской области крайне бедны. Покрытая лесом площадь занимает лишь 2 % территории области, причем 40 % лесов высажено искусственно.

Животный мир области достаточно разнообразен. Млекопитающих встречено здесь всего 64 вида, 18 видов пресмыкающихся и 4 – земноводных. Из млекопитающих 28 относится к грызунам, 14 – хищных, 9 – рукокрылых (летучие мыши), 6 насекомыхоядных, 1 зайцеобразных, 5 парнокопытных и один вид ластоногих – каспийский тюлень, изредка заплывающий в водоемы дельты.

Среди позвоночных наибольшим количеством видов представлены птицы: отряд воробьинообразных (101 вид), ржанкообразных (52 вида), гусеобразных (29 вида), соколообразных (21 вид), журавлеобразных (11 видов), аистообразных (11 видов). Все встречающиеся здесь птицы делятся на три группы – гнездящиеся, пролетные и залетные, случайно встречающиеся виды. Наиболее богат и разнообразен орнитологический комплекс дельты, немного меньшее количество птиц встречается в Волго-Ахтубинской пойме. Основной фон степей и пустыни создают мелкие виды птиц – жаворонки, луговой чекан, полевой конек, каменка-плясунья, серая куропатка. Крупные, занесенные в Красную книгу виды, дрофа и стрепет – стали очень редкими [7].

Климат Астраханской области умеренный, резко континентальный – с высокими температурами летом, низкими – зимой, большими годовыми и летними суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью.

По области отмечаются незначительные колебания среднегодовых температур воздуха, количества выпавших осадков, повторяемости ветров. Средняя годовая температура воздуха изменяется с юга области на север от 10°C до 8 °С. Годовая сумма осадков колеблется от 180–208 мм на юге и до 280–290 мм – на севере. Основное количество осадков (70–75%) выпадает в теплое время года. Зимой осадки выпадают в виде снега, мокрого снега, дождя. Летом ливневые дожди сопровождаются грозами, иногда с градом.

В течение года преобладают ветра со скоростью 4–8 м/сек, но в отдельных случаях скорость возрастает до 12–20 м/сек и более. Наибольшее число дней без ветра отмечается летом. Зимой преобладают ветры восточного направления, достигая 20–30 м/сек. Для весны характерно наличие засушливых периодов. Восточные ветры приобретают характер суховеев со скоростью ветра до 12 м/сек и более. Летом учащаются западные и северо-западные ветры, выпадает 37–40% осадков от общего годового количества.

Астраханская область располагает разнообразными природно-сырьевыми ресурсами и может быть отнесена к одним из богатейших и экономически перспективных регионов России [1, 3, 8].

Проблемы водо-, земле- и недропользования всегда были и остаются очень сложными в мировой практике, так как почти повсюду ощущается дефицит водно-хозяйственного баланса. В условиях аридного климата на государственном уровне требуется разработка и осуществление программ устойчивого водообеспечения населения и хозяйств, способов борьбы с опустыниванием и засолением земель, гибелью пастбищных угодий и сохранению экологически ценных заповедных территорий [4]. Это напрямую касается месторождений общераспространенных полезных ископаемых, так как организацию и производство работ по их разведке и добыче необходимо планировать в контексте с их ландшафтным и микроклиматическим районированием в пределах одной и той же территории.

Увлажненность территории, температурный и ветровой режимы, ландшафтная характеристика, удаленность от водотоков и водоемов, растительность и животный мир района определяют способ, схему, и режим разработки месторождений, перечень требований и мероприятий по охране и восстановлению окружающей среды по окончании добычных работ.

В Астраханской области геологоразведочными работами выявлено значительное количество месторождений общераспространенных полезных ископаемых, используемых в производстве строительных материалов. Среди них:

Каменнаярское месторождение опок находится в северо-западной части Прикаспийской низменности, на правом берегу р. Волги, за пределами ее прибрежно-защитной полосы и водоохранной зоны [6].

В административном отношении месторождение расположено в Черноярском районе Астраханской области. Ближайшим населенным пунктом к месторождению является село Каменный Яр, расположенное юго-западнее. Районный центр с. Черный Яр с ближайшей наиболее крупной речной пристанью удален от месторождения на 60 км к северо-западу. Областной центр г. Астрахань находится в 300 км юго-восточнее.

Каменнаярское месторождение расположено в юго-западной части Каменнаярского куполовидного поднятия. Кровля продуктивного пласта полого погружается к югу и западу под толщу четвертичных отложений. Абсолютные отметки ее на площади месторождения изменяются от 2,6 м до 13,7 м.

В геоморфологическом отношении рассматриваемая территория приурочена к плоской раннехвалынской аккумулятивной равнине, слабо расчлененной реликтами древних эрозионных ложбин и лиманообразных понижений.

Слой продуктивной толщи перекрывается рыхлыми песчано-глинистыми отложениями хвалынского яруса четвертичной системы. В нижней части толщи хвалынских осадков отмечаются скопления гальки и дресвы опок, свидетельствующие о континентальном перерыве в осадконакоплении, сопровождавшимся размывом палеогеновых пород.

Литологически четвертичные отложения представлены кварцевым, тонкозернистым, глинистым песком желтовато-серого цвета, коричневой плотной вязкой слоистой глиной, средним и тяжелым бурым и коричневым суглинком. Толща хвалынских песчано-глинистых пород является вскрышей месторождения средней мощностью 2,1 м. В результате испытаний установлено, что суглинки относятся к группе

дисперсного умеренно пластичного глинистого сырья с содержанием частиц мельче 10 мкм от 31,6 % до 46,4 %.

Каменноярское месторождение характеризуется средними размерами, выдержанной мощностью и однородным качеством полезного ископаемого. По размерам, условиям залегания полезной толщи и количеству запасов месторождение отнесено к типу средних месторождений I-ой группы. Нижняя часть вскрытых на площади месторождения отложений представлена опокой нижнепалеогенового возраста темно-серого, серого и светло-серого цвета. Опока сильно трещиноватая, разрушенная до обломочного состояния. Обломки опоки сцементированы вязкой глиноподобной опокой зеленовато-серого цвета и опочным песком.

Косикинское месторождение керамзитовых глин находится на правобережной надпойменной террасе правого рукава реки Волги – р. Енотаевки, частично в пределах водоохранной зоны водотока.

В геоморфологическом отношении месторождение приурочено к межбугровому понижению субширотного простирания со слабо вогнутым днищем и выположенными склонами. Ширина межбугрового понижения достигает 1,0 км, протяженность – от 1,5 до 2,0 км, глубина вреза составляет 3-4 м. Абсолютные отметки поверхности Косикинского месторождения варьируют от –5,0 до –14,0 м.

Месторождение находится на плоской раннехвалынской морской аккумулятивной равнине, очень слабо расчлененной реликтами эрозионных ложбин и лиманообразных понижений. Почвообразующими являются хвалынские отложения различного гранулометрического состава.

Отмечается значительный водоприток подземных вод в карьер, что ограничивает объем добычи до максимального подъема уровня подземных вод, имеющих напорный характер.

Вскрыша месторождения представлена рыхлыми супесчано-глинистыми породами, полезная толща – вязкими и плотными глинами. Группа полезной толщи по категории разработки – III, вскрышных пород – II. По условиям залегания полезной толщи и морфологическим признакам Косикинское месторождение отнесено к среднему типу первой группы.

Петропавловское месторождение кирпичных глин расположено в черте города Ахтубинска Астраханской области, расположено на террасе левого берега реки Ахтуба, за пределами ее водоохранной зоны.

Месторождение глин находится в пределах полупустынного плоскоравнинного мелкобугорчатого Баскунчакского ландшафтного комплекса. В тектоническом отношении район принадлежит к прогибу Прикаспийской впадины докембрийской Восточно-Европейской платформы.

В морфогенетическом плане пологоволнистая нижнехвалынская морская аккумулятивная равнина слабо расчленена в районе реликтами лиманообразных понижений. Абсолютные отметки поверхности изменяются от + 4,3 до + 4,8 м.

Территория сложена отложениями третичной и четвертичной систем. Четвертичные отложения района представлены древнечетвертичными морскими осадками и более молодыми аллювиальными образованиями р. Волги.

Грунтовые воды залегают в разнородных кварцевых песках на глубине от 8 до 11 м, что создает благоприятные гидрогеологические условия для разработки месторождения.

Литологически вскрышные отложения месторождения представлены плотными вязкими глинами и тяжелым суглинком, то есть связными и полусвязными грунтами.

Среднее месторождение кирпичных глин расположено в Икрянинском районе Астраханской области в 30 км к юго-западу от железнодорожной станции Трусово, в 1,5 км к северо-западу от с. Икряное. В орографическом отношении район приурочен к дельте р. Волга и представляет собой бугристую равнину, расчлененную водотоками.

В геоморфологическом отношении месторождение кирпичных глин «Среднее» приурочено к бэровскому бугру, вытянутому в широтном направлении на расстояние

3,6 км. Ширина его колеблется от 150 м (на западе) до 300 м (на востоке), относительная высота достигает 17 м. С северо-запада бугор огибает ерик Черный, отделенный от бугра широким сухим ильменем, заливаемым лишь в половодье. Абсолютные отметки вершины бугра достигают -6,6 м, основания до -25 м. Склоны бугра пологие. Участок карьерной добычи находится за пределами прибрежно-защитных и водоохранных зон прилегающих ильменей и протекающих вблизи водотоков.

Глинистое сырье месторождения представлено супесями, суглинками и «шоколадными» глинами хвалынского яруса верхнечетвертичного возраста. Полезное ископаемое на Среднем месторождении залегает с поверхности или под тонким слоем вскрышных пород средней мощности 1,24 м. Средняя мощность продуктивной толщи составляет 10,52 м.

Гидрогеологические условия месторождения представлены повсеместным развитием водоносного горизонта хазарских кварцевых песков, подстилающих шоколадные глины, в результате чего воды приобретают слабый напор. Глубина залегания подземных вод изменчива по площади: от 3,3 до 19,9 м. Поверхность кровли хазарских песков неровная, со следами размыва. Пески отличаются слабой водообильностью, а содержащиеся в них поверхностные воды – высокой степенью минерализации: от 19,1 до 40,8 г/дм³. Подстилается горизонт темно-серыми хазарскими глинами.

Месторождение гипсового камня находится в северо-западной части Прикаспийской низменности, на западном крыле крупного Баскунчакского соляного купола, в 4 км от одноименной озерной котловины. В пределах южного фланга Нижне-Баскунчакского месторождения гипса расположено и Средне-Баскунчакское месторождение стекольных песков, которые имеют сопряженные пересекающиеся в плане границы подсчета запасов.

В административном отношении месторождение расположено в Ахтубинском районе Астраханской области. Ближайшими населенными пунктами являются п. Средний и Нижний Баскунчак, удаленные на 200–500 м и 4,0–4,5 км соответственно. Районный центр – г. Ахтубинск – с ближайшей наиболее крупной речной пристанью расположен от месторождения в 55 км западнее.

Нижне-Баскунчакское месторождение в геоморфологическом отношении приурочено к плоской раннехвалынской аккумулятивной равнине, слабо расчлененной реликтами древних эрозионных ложбин и лиманообразных понижений. Рельеф участка сформировался в результате сложного комплекса процессов морской аккумуляции, денудации и карстообразования. Абсолютные отметки поверхности в пределах рассматриваемой площади изменяются от 11,3–12 до 20,4–25 м с общим уклоном в юго-восточном направлении, к котловине озера Баскунчак.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к своду Баскунчакского солянокупольного массива, окруженного и расчлененного на отдельные блоки межкупольными впадинами. Нижне-Баскунчакское месторождение гипса находится в пределах юго-западной окраины Западного тектонического блока, вытянутого в меридиональном направлении на 10 км. Сульфатные породы кепрока выходят на дневную поверхность в виде отдельных и многочисленных обнажений, образуя «гипсовые поля». На востоке гипсово-ангидритовая толща круто погружается под чехол озерных образований, на западе – перекрывается маломощным слоем четвертичных и меловых отложений, на севере узкой полосой соединяется с гипсами Северного блока. Вблизи обнажений каменных гипсов и ангидритов отмечаются разломы, часто заполненные глинистым материалом, свидетельствующие о проявлениях соляной тектоники. По трудности экскавации породы относятся к III категории.

Породы вскрыши представлены хвалынскими и современными песчано-суглинистыми отложениями средней мощностью 5,8 м, максимальная мощность достигает 33,0 м. По трудности экскавации вскрышные породы отнесены ко II категории.

В пределах гипсовой карстовой равнины выделяются: водоносный горизонт хвалынских морских отложений и водоносный комплекс закарстованных кунгурских гипсов большей части полезной толщи. Подземные воды закарстованных гипсов на-

ходятся в условиях затрудненного и среднего водообмена, так как гипсы обнажаются на поверхности на единичных участках в виде провалов и воронок, на большей же площади – перекрыты четвертичными отложениями, часто содержащими грунтовые воды. С разницей условий водообмена по площади распространения карстового поля связан диапазон колебания минерализации подземных вод.

Месторождение стекольных песков приурочено к двум вскрышным уступам в пределах южного борта действующего карьера. По сложности строения рассматриваемый участок в пределах горного отвода отнесен к третьему типу залежей первой группы месторождений: крупные, неустойчивые по мощности и относительно выдержанные по качеству полезного ископаемого.

Участок «Средний Баскунчак» представляет собой продолжение в плане к северу Нижне-Баскунчакского месторождения. Полезная толща в пределах контура подсчета запасов имеет выдержанное однородное строение. Покрывающая толща вскрышных пород представлена снизу вверх нерасчлененными песчано-глинистыми породами верхнего мела, в которых присутствуют прослои плотных известняков, а также супесей, песков и суглинков четвертичного и современного возраста.

Проведенная оценка залегания и мощности вмещающих пород, а также гидрогеологических условий месторождений определяют технологическую схему и порядок отработки полезной толщи и вскрышных пород. Горно-геологические условия представленных месторождений благоприятны для их разработки открытым способом [5].

Добыча минерального сырья открытым способом с созданием временной инфраструктуры требует значительных капиталовложений не только в процессе производства, но и по окончании работ на восстановительные природоохранные мероприятия. В связи с этим становится обязательным выполнение предварительной оценки экономической эффективности и экологической целесообразности разработки разведанных запасов.

Библиографический список

1. **Бармин А. Н.** Современные вопросы природопользования в Ахтубинском районе Астраханской области / А. Н. Бармин, М. М. Иолин, М. А. Стебенькова // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2006. – № 1 (14). – С. 189–196.
2. **Бармин А. Н.** Современная характеристика почвенного покрова Астраханской области / А. Н. Бармин, М. М. Иолин, И. А. Шарганова, Е. А. Кульвинская // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2006. – № 1 (14). – С. 64–73.
3. **Бармин А. Н.** Экологическое состояние и особенности воздействия техногенных нагрузок в Астраханской области / А. Н. Бармин, М. М. Иолин, Р. В. Кондрашин, Н. С. Шуваев // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 8. – С. 44–49.
4. **Курмангалиев Р. М.** Формирование и изменение климатического режима Северо-Западной Азии (Западный Казахстан) как фактора влагообеспеченности / Р. М. Курмангалиев. – Уральск, 2010. – 109 с.
5. **Тажетдинова Н. С.** Нормирование санитарно-защитных зон при карьерной разработке месторождений нерудных полезных ископаемых в Астраханской области / Н. С. Тажетдинова // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах : мат-лы III Междунар. науч. конф. (20–24 октября 2008 г.). – М. – Белгород : ПОЛИТЕРА, 2008. – С. 150–155.
6. **Тажетдинова Н. С.** Экологические аспекты карьерной разработки Каменноярского месторождения опок / Н. С. Тажетдинова, А. Р. Курмангалиева // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 2. – С. 66–73.
7. **Природа и история Астраханского края.** – Астрахань : Изд-во АГПИ, 1996. – 364 с.
8. **Яцукова С. В.** Современные виды природопользования на территории Астраханской области / С. В. Яцукова, М. М. Иолин, Н. Н. Марьин // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2006. – № 5. – С. 56–58.