

Динамика изменений растительности и климата на северо-западе Прикаспия в плейстоцене

Н.Ю. Филиппова

*Геологический институт РАН, 119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 1
n_filip@list.ru*

На основе палинологических данных рассмотрено развитие растительного покрова, ландшафтов, климата в плейстоцене (~0,05–2,3 млн л.н.) Северо-Западного Прикаспия. Установлено, что динамика изменений растительного покрова и ландшафтов носила циклический характер и определялась колебаниями климата и уровней каспийских палеобассейнов. Определены растительно-климатические фазы (гумидные, семигумидные, семиаридные) и характеризовавшие их основные растительные группировки и ландшафты. Гумидные фазы отличались довольно широким развитием лесных елово-сосновых, елово-березово-сосновых, ольхово-березовых, смешанных хвойно-широколиственных группировок. В семиаридные фазы доминировала степная или полустепная/полупустынная мезоксерофильная, ксерофильная, галофильная растительность, представленная в основном сообществами полыней, маревых, злаков. Пространственное распределение растительности имело мозаичный характер и зависело, в первую очередь, от степени увлажнения экотопов. В течение исследованного интервала плейстоцена климат был умеренного типа и менялся от умеренного теплого до умеренного холодного, от континентального до резко континентального.

Настоящая публикация основана на результатах палинологического исследования кернa скв. 1, пробуренной севернее г. Лагань в Северо-Западном (СЗ) Прикаспии (Калмыкия) (см. рис. 1 на вклейке). Скважиной вскрыты плейстоценовые отложения мощностью около 500 м, принадлежащие верхней части акчагыльского и апшеронскому региоярусам, тюркянским слоям, бакинскому горизонту, урунджикским слоям, хазарскому и, частично, хвальнскому горизонтам [Лаврищев и др., 2002]. Геохронологическими аналогами выделяемых стратиграфических подразделений (региоярус/региоподъярус, горизонт/подгоризонт, слой) являются «век» и «время». Датирование отложений осуществлялось по фауне моллюсков (Л.А. Невеская) и остракод (И.А. Пуляева). По палеомагнитным данным установлен реперный уровень – граница магнитозон Матуяма–Брюнес, намечено положение эпизодов Олдувей и Харамильо и нескольких маркерных петромагнитных горизонтов (Э.А. Молостовский, А.Н. Гришанов и В.А. Фомин). Геохронологический интервал исследованных плейстоценовых отложений ~0,05–2,3 млн л.н.

В наши дни рассматриваемая территория СЗ Прикаспия расположена на крайнем юго-востоке европейского континента, между 44°59'–48°24' с.ш. и 44°50'–47°60' в.д. (см. рис. 1 на вклейке). В орографическом отношении она представляет собой пологую, наклоненную к востоку морскую

аккумулятивную равнину с абсолютными отметками поверхности от +6 до –27 м. Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура +9,9°C, минимальная температура января –30,9°C, максимальная температура июля – августа +40°C. Среднегодовое количество осадков менее 200 мм. Растительный покров отличается бедностью флористического состава (см. рис. 2 на вклейке). Основной тип растительного покрова – травянисто-кустарничковая полустепь/полупустыня с редким и низким (10–20 см) травостоем из полыни, кумарчика, верблюдки, ковыля, ромашки и пырея, среди которых отмечаются отдельно стоящие кусты тамариска и джужгуна высотой 0,5–2 м. По берегам пересыхающих соленых озер и на солончаках растут солончаковая полынь, солерос, сарзан и различные виды солянок. Вблизи озер, каналов, на болотах и низменном заболоченном морском побережье в изобилии растет камыш высотой 2–5 м. Пологая береговая полоса шириной 5–10 км (иногда до 20–30 км) периодически заливается стонно-нагонными водами Каспия [Лаврищев и др., 2002; Лазарева, 2021].

Исследованием плиоцен-плейстоценового растительного покрова Северного и Северо-Западного Прикаспия по палинологическим данным занимались В.П. Гричук [1954], А.А. Чигуряева [Чигуряева, Воронина, 1960], В.А. Вронский [1965, 1970], Н.И. Супрунова [Супрунова, Вронский, 1966], Т.А. Абрамова [1972, 1974, 1977],

К статье Н.Ю. Филипповой

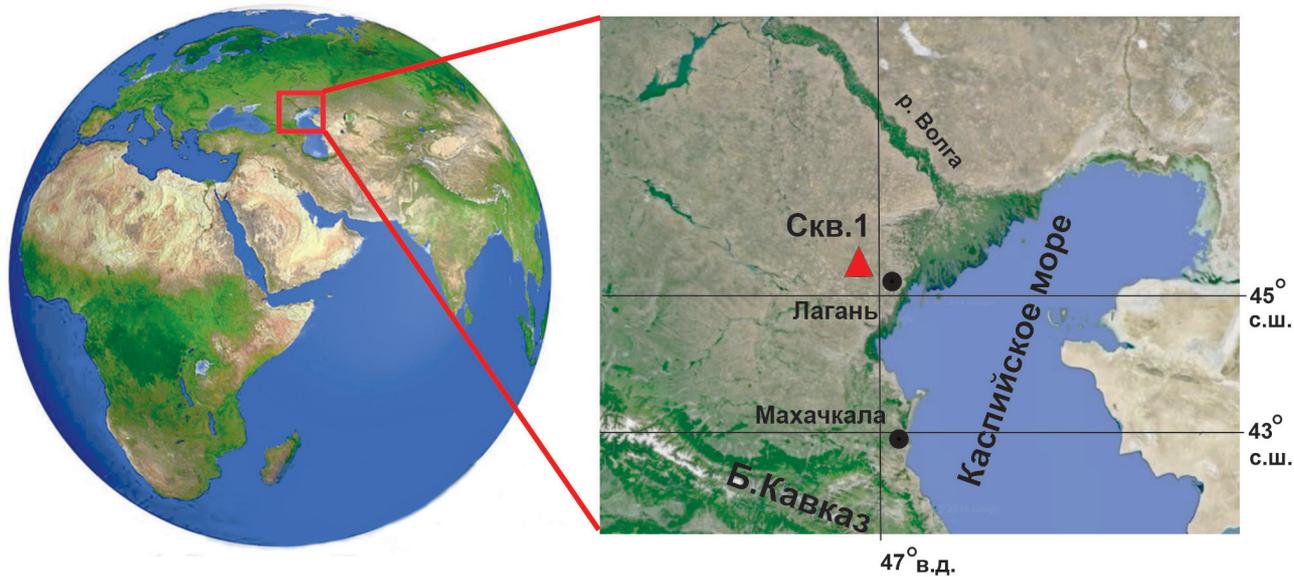


Рис. 1. Карта района исследования



Рис. 2. Современные ландшафты Калмыкии: А – полупустыня; Б – заросли камыша, рогоза на берегу реки; В – тростниковые и камышовые плавни на берегу озера; Г – байрачный (балочный) лес

И.В. Маслова [1960], Е.А. Спиридонова [Лаврушин и др., 2014], Н.С. Болиховская [Болиховская, Макшаев, 2019], Р.Г. Курманов [Zastrozhnov et al., 2023] и др. Несмотря на представительный список исследователей и довольно высокую степень изученности, данные по растительности, климату, ландшафтам, характеризующие отдельные подразделения плейстоцена, зачастую противоречивы.

Важную роль для интерпретации палинологических материалов при реконструкции палеорастительного покрова играют сведения о субфоссильных спектрах исследуемой территории. По данным Т.А. Абрамовой [1971], изучившей поверхностные и донные пробы, в составе субфоссильных спектров западного побережья Каспия (Дагестан) доминирует пыльца травянисто-кустарничковых растений – 73–100% (*Chenopodiaceae* 55–82%; *Artemisia* до 55%; *Compositae* 0–22%; остальные палинотаксоны присутствуют в незначительном количестве). Пыльца древесно-кустарничковых растений составляет 0–21%, в основном она представлена малочисленными *Pinus* (сосна), единичными экземплярами зерен *Picea* (ель), *Betula* (береза) и др. Споры (*Polypodiaceae*, *Sphagnum*, *Lycopodium*), также как и пыльца прибрежно-водных растений, единичны. Таким образом, субфоссильные спектры в основном состоят из автохтонной (местной) травянисто-кустарничковой пыльцы и, в целом, адекватно отражают состав растительности северо-западного побережья Каспия. Также важно, что количество заносной воздушным путем пыльцы и привнесенной речным стоком, как с Русской равнины, так и с Кавказа, минимально. Вероятно, эти выводы, следуя методу актуализма, можно распространить и на формирование палеоспектров.

В результате настоящих исследований установлено, что развитие растительного покрова и климата СЗ Прикаспия в течение позднего акчагыла – ранней хвалыни имело циклический характер, выразившийся в чередовании лесных гумидных, лесостепных семигумидных, степных и полустепных/полупустынных семиаридных фаз (см. рис. 3 на вклейке).

Основными растительными группировками в гумидные фазы были хвойные (елово-сосновые) и смешанные лиственно-хвойные (березово-елово-сосновые) леса в большинстве случаев с участием пихт, ольхи и небольшой примесью различных широколиственных пород (ильм, липа, дуб, граб, лапина, орех, лещина, бук и др.). Характерно интенсивное развитие напочвенного покрова из па-

поротников (*Polypodiaceae*, немногочисленные *Osmunda*), сфагновых мхов, вересковых, редких плаунов, свидетельствующих об избыточном увлажнении.

Лесная растительность в основном занимала низинные, часто заболоченные экотопы на побережьях морских заливов, лиманов, а также поймы и долины рек, балки, овраги и пр. В семигумидные фазы площадь лесов сокращалась, плакоры, по всей видимости, занимали преимущественно степные ландшафты с перелесками и островными редколесьями (сосняки и ельники).

В гумидные и семигумидные фазы позднеакчагыльского и раннеапшеронского времени в растительном покрове встречались немногочисленные неогеновые экзоты: болотный кипарис, тсуга, редкие ниссы, ликвидамбры, гикори, энгельхардии. Не исключено, несмотря на хорошую сохранность этих палинотаксонов, что часть из них являются переотложенными. Некоторые, синхронность которых не вызывает сомнения (тсуги), сохранялись и в позднем апшероне – раннем баку. Эта тенденция проявлялась в соседних с Северным Прикаспием районах [Гричук, 1954] и в Восточном Закавказье [Филиппова, 1997].

С конца раннего баку в лесном напочвенном покрове сокращается роль вересковых и, как указано выше, элиминируют из флоры СЗ Прикаспия последние из неогеновых экзотов (тсуга).

Особняком стоит последняя гумидная фаза исследованного интервала плейстоцена – единственная с совместным доминированием в лесных сообществах хвойных (сосна, ель) и широколиственных пород – ореха и др. Это наиболее «теплая» фаза в пределах позднего апшерона – хвалыни. На развитие в первую половину раннехвалынского времени в Западном Прикаспии мезофильных широколиственных лесов с примесью хвойных пород и участков, занятых лугово-разнотравной растительностью, указывает Т.А. Абрамова [1997]. В конце раннехвалынского времени по ее данным доминировала уже степная растительность открытых ландшафтов с ксерофитами и участками хвойно-широколиственных и березовых лесов. Эти и собственные данные склоняют нас к мнению, что самая поздняя фаза исследованного интервала скорее всего относится к раннехвалынскому времени. Однако возраст и принадлежность этой фазы к ранней хвалыни или гиркану («палеохвалынь» по [Лаврушин и др., 2014]) нуждается в уточнении. В отчете В.А. Лаврищева и др. [2002] отложения данной фазы описаны как серовато-коричневые («шоколадные») глины и

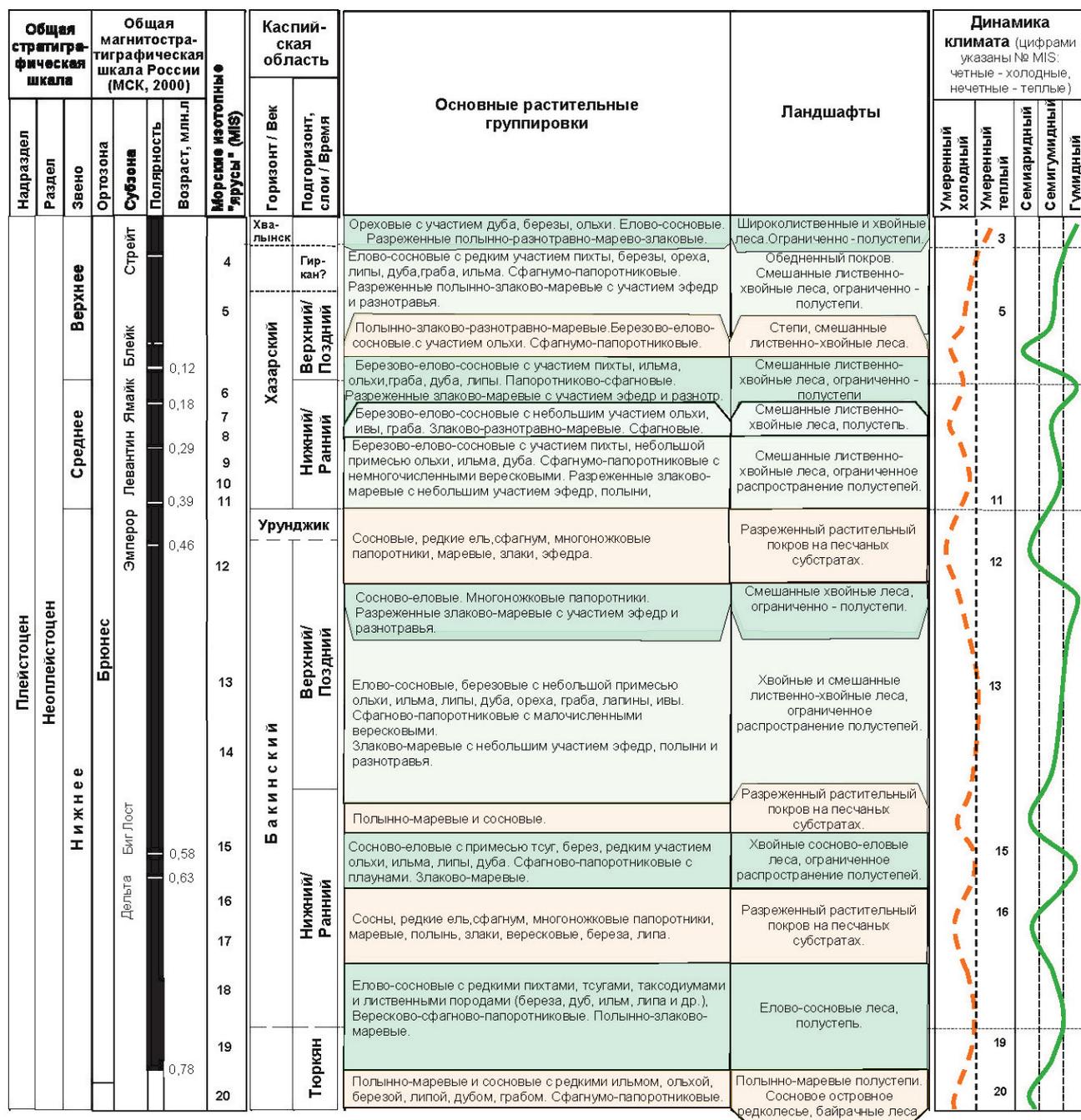


Рис. 3. Развитие растительности, ландшафтов и климата Северо-Западного Прикаспия (Калмыкия) в плейстоцене (заливка зеленого цвета – гумидные и семигумидные фазы, бежевая – семиаридные фазы)

отнесены к «средней хвалыни», характерные фаунистические остатки не указаны.

Присутствие широколиственных пород в растительном покрове большинства гумидных и семигумидных фаз, а в более ранних из них и малочисленных неогеновых экзотов, позволяет предположить существование умеренно-континентального относительно теплого (прохладного) климата и соотносить их с трансгрессивными фазами палеобассейнов. Климат гумидных и семигумидных фаз, характеризовавшихся лесными сообществами (елово-сосновыми, березово-елово-сосновыми) без участия широколиственных пород был, по всей видимости, умеренным холодным. Нужно отметить, что гумидные и семигумидные фазы были наиболее продолжительными и занимали большую часть исследованного геологического интервала.

Семиаридные фазы характеризовались широким развитием степных и полустепных/полупустынных ландшафтов, основными образующими компонентами которых являлись мезоксерофильные, ксерофильные и галофильные травянисто-кустарничковые группировки (полынно-маревозлаковые степи, полынно-маревые полустепи/полупустыни). В их составе встречались эфедры, редкие представители разнотравья (астровые, цинкориевые, гвоздичные, фиалковые, лютиковые, зонтичные, бобовые, яснотковые, валериановые, жимолостные, амариллисовые, луковые и др.). На засоленных, в том числе освободившихся из-под уровня моря, субстратах прибрежной полосы произрастали галофиты (солянки, сведы, ежовники, свинчатковые и др.). Травянистые прибрежно-водные и болотные растения были представлены осокой, рогозом, ежеголовником.

Мы склоняемся к мнению, что на исследованной территории во все растительно-климатические фазы зональным типом, занимавшим большую часть плакоров, была степная или полустепная/полупустынная растительность, тогда как лесная скорее всего принадлежала к интразональному типу и в гумидные фазы широко распространялась по морскому побережью, болотам, речным поймам, долинам, оврагам, балкам, окружала лиманы и пресноводные озера. В семигумидные фазы ее распространение сокращалось, а в семиаридные она была представлена преимущественно островным сосновым редколесьем, отдельно стоящими деревьями, реже небольшими участками байрачных (балочных) сообществ, в основном состоящими из кустарниковых форм, адаптированных к засушливым условиям (ильмы,

грабинник, тamarиск и др.) и, видимо, произраставших на участках с близким залеганием слабо-минерализованных грунтовых вод.

Семиаридные фазы с полынно-маревыми полустепями/полупустынями и островным сосновым редколесьем отмечаются в середине раннего и начале позднего апшерона, начале тюркяна. Фазы с разреженным растительным покровом на песчаных субстратах отступившего моря выявлены в раннем баку и в конце позднего баку – урунджике. Более мезофитные полынно-злаково-разнотравно-маревые степные ландшафты фиксируются в середине раннего и позднего хазара. В целом, семиаридные фазы были более кратковременными, чем гумидные и семигумидные, и соответствовали в большинстве случаев регрессивным фазам палеобассейнов, на что указывает литология.

Интерпретация температурного режима существовавших в плейстоцене СЗ Прикаспия степных и полупустынных ландшафтов при отсутствии растений-индикаторов неоднозначна. Семиаридные палеоклиматические условия могли быть по аналогии с современными резко континентальными с холодной зимой и жарким летом, так и, имея ввиду оледенения на Русской равнине и Кавказе и ориентируясь на данные предшествующих исследователей [Болиховская, Макшаев, 2019; и др.], «перигляциальными» – с холодной продолжительной зимой и коротким прохладным летом. Этот вопрос требует дополнительного исследования.

Если рассматривать лесные гумидные фазы в качестве более «теплых», а степные и полустепные/полупустынные как «холодные», то корреляция ряда установленных растительно-климатических фаз с морскими изотопными стадиями MIS (четные – холодные, нечетные – теплые) может выглядеть следующим образом (см. рис. 3 на вклейке).

Лесная гумидная фаза в конце апшерона может соответствовать MIS 21, семиаридная фаза в начале тюркяна и гумидная в конце тюркяна – начале баку – MIS 20–19, семиаридная и гумидная фазы в середине раннего баку – MIS 16–15, сдвоенная гумидная фаза в позднем баку – MIS 13, семиаридная фаза в конце баку – урунджике – MIS 12, начало гумидной фазы в раннем хазаре – MIS 11, две гумидные/семигумидные фазы и разделяющая их семиаридная в позднем хазаре (и гиркане?) – сложнопостроенной MIS 5, гумидная фаза в начале ранней хвалыни – MIS 3.

Надо иметь ввиду, что шаг отбора образцов керн (4–5 м) на палинологический анализ из ис-

следованной скважины большой глубины (500 м) не позволил уловить всю последовательность климатических флуктуаций. В связи с чем, приводимая корреляция с последовательностью MIS прерывиста и в значительной мере, несмотря на привлечение палеомагнитных данных, условна.

Таким образом, судя по полученным данным, динамика развития растительного покрова и ландшафтов СЗ Прикаспия в исследованном интервале плейстоцена (~0,05–2,3 млн л.н.) имела циклический характер и определялась колебаниями климата и уровней каспийских палеобассейнов, зависящими в значительной степени от природной ситуации на Русской равнине. Основным климатическим фактором, влияющим на характер растительного покрова, являлась увлажненность территории, как во времени, так и в пространстве. В гумидные и семигумидные фазы растительность и ландшафты заметно отличались от современных, облесенность территорий была несравнимо выше. Исходя из доминирования в растительном покрове сосен, елей, берез, полиподие-

вых папоротников, сфагновых мхов и вересковых, климат был гумидным, значительно более влажным чем современный. В позднеакчагыльское – раннеапшеронское время, судя по присутствию немногочисленных теплолюбивых неогеновых экзотов, он был переходным от умеренного теплого (прохладного) к умеренному холодному, а в позднем апшероне – хазаре – уже умеренным холодным. В заключительную фазу исследованного интервала, судя по кодминированию в растительном покрове, наряду с хвойными, широколиственных пород, климат стал умеренным теплым.

В полустепные/полупустынные фазы возрастала аридизация климата – он трансформировался в семиаридный резко континентальный, по всей видимости, вписывался в рамки умеренного холодного. Растительность этих фаз по лидированию семейств астровых (полынь и др.), злаков и амарантовых/маревых была близка к современной полупустынной растительности СЗ Прикаспия [Лазарева, 2021].

Работа выполнена в рамках темы госзадания Геологического института РАН.

Литература

- Абрамова Т.А.* Результаты спорово-пыльцевого анализа современных отложений Каспийского моря и Дагестанского побережья // Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – С. 106–115.
- Абрамова Т.А.* Результаты палеоботанического исследования четвертичных отложений западного побережья Каспийского моря // Комплексные исследования Каспийского моря. Вып. 3. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – С. 134–147.
- Абрамова Т.А.* О нижнехвалынском спорово-пыльцевом комплексе Западного Прикаспия // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 1974. – № 1. – С. 63–67.
- Абрамова Т.А.* История развития растительного покрова Прикаспия в позднем кайнозое (по палеоботаническим данным) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 1977. – № 1. – С. 74–80.
- Болховская Н.С., Макшаев Р.Р.* Раннехвалынский этап развития Каспия: палинофлора и климато-фитоценологические реконструкции // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2019. – № 3. – С. 57–71.
- Вронский В.А.* Палинологические комплексы верхнеплиоценовых и четвертичных отложений юго-запада Прикаспийской низменности и их стратиграфическое значение: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1965. – 22 с.
- Вронский В.А.* Основные черты развития растительности юго-запада Прикаспийской низменности в верхнем плиоцене и плейстоцене // Бот. журн. – 1970. – Т. 55. – № 10. – С. 1432–1441.
- Гричук В.П.* Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности // Матер. по геоморфол. и палеогеогр. СССР. Вып. 11. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 5–79.
- Лаврищев В.А., Семенов В.М., Башкиров А.Н., Греков И.И., Терещенко Л.А., Гамаса Ю.Н., Швец А.И., Малюфеев Н.В., Письменная Н.С., Корсакова Н.Т., Доброродная В.И., Усенко В.В.* Информационный отчет по ГДП-200 листов L-38-XXIII, XXIV (Черноземельский объект). – Ессентуки: ФГУП «Кавказгеолсъемка», 2002. – 134+78 с. (Рукопись.)
- Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А., Тудрин А., Шали Ф., Антипов М.П., Кураленко Н.П., Курина Е.Е., Тухолка П.* Каспий: гидрологические события позднего квартала // Бюл. Комис. по изучению четвертичного периода. – 2014. – Вып. 73. – С. 19–51.
- Лазарева В.Г.* Пространственное распределение растительного покрова Северо-Западного Прикаспия в современных геоэкологических условиях: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Тюмень, 2021. – 32 с.
- Маслова И.В.* Результаты изучения спорово-пыльцевых спектров плиоценовых и четвертичных отложений по керну Александрийской опорной скважины (район г. Кизляр) // Тр. ВНИИГАЗ. – 1960. – Вып. 10 (18). – С. 285–292.
- Супрунова Н.И., Вронский В.А.* Биостратиграфическая характеристика четвертичных отложений юго-западного Прикаспия // Бюл. Комис. по изучению четвертичного периода. – 1966. – Вып. 33. – С. 43–52.

Чигуряева А.А., Воронина К.В. Материалы по верхнеплейстоценовой растительности Северного Прикаспия // Докл. АН СССР. – 1960. – Т. 131. – № 6. – С. 1414–1416.

Филиппова Н.Ю. Палинология верхнего плиоцена–среднего плейстоцена юга Каспийской области. – М.: ГЕОС, 1997. – 164 с.

Zastrozhnov A., Danukalova G., Osipova E., Kurmanov R., Lasarew S., Zastrozhnov D. Caspian transgressive-regressive cycles across the Lower Volga Region during the Quaternary reconstructed from the borehole at Ulan-Khol (Kalmykia, Russia) // Quaternary Int. – 2023. – Vol. 686–687. – P. 99–119.