

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Ивана Георгиевича Габриеляна «Раннеплейстоценовая флора бассейна реки Воротан как основа формирования современного растительного покрова Юго-Восточной Армении», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.00.05 - «Ботаника, микология, экология»

Палеоботаника – это наука об ископаемых растительных остатках, она теснейшим образом связана с геологией и географией. Находки ископаемых растений известны издревле, еще в седьмом веке до нашей эры Ксенофан писал о находках ископаемых листьев лавра на острове Парос. Однако как настоящая наука палеоботаника оформилась в начале девятнадцатого века с трудов Шлотгейма и Штернберга, однако истинным началом ботанической палеонтологии считается публикация классического сочинения Броньяра в 1822 году «Histoire des végétaux fossiles». То есть на будущий год можно отметить 200-летие палеоботаники как очень важного научного направления, образовавшегося на стыке нескольких разных научных дисциплин.

В течение этих двухсот лет палеоботаника интенсивно развивалась и в настоящее время она включает в себя разделы, посвященные систематике растений, классификации, таксономии, морфологии. Кроме этого, в палеоботанике есть разделы, которые посвящены филогении, палеофитогеографии, палеоэкологии, палеофитоценологии, которая является одним из весьма интересных и перспективных палеоботанических направлений. Можно твердо утверждать, что палеоботаника имеет мультидисциплинарное значение. Всесторонняя глобальная ревизия отдельных таксонов ископаемых растений и палеофлор всех возрастов, экологический подход к их интерпретации привели к пересмотру ряда фитогеографических концепций и палеогеографических и палеоклиматических реконструкций, а также к уточнению периодизации истории растительного мира в целом.

Исходя из современного состояния палеоботаники, очень важно, что в Армении данное направление не просто продолжается в виде накопления фактов, как это было в прошлом, но и развивается, выходит на самый современный уровень. И по моему мнению, очень важная заслуга в этом принадлежит И. Г. Габриеляну, который в сотрудничестве с зарубежными коллегами начал реальный анализ известных палеоботанических данных, выходя на уровень восстановления палеорастительности и палеоклимата на территории Армении, Закавказья и Кавказа в целом.

В любом исследовании, связанном с изучением различных аспектов географии и геологии, очень важен выбор региона исследования. В этом отношении, с моей точки зрения, выбор бассейна реки Воротан очень удачен. Конечно, для многих ботаников значительно более интересными являются ископаемые остатки Мелового периода, так как по словам выдающегося палеоботаника А. Н. Криштофовича вся современная растительность Евразии является дериватом меловой флоры, как древнейшего, но все же достаточно сходного с нынешним этапом развития растительного мира. Но если подойти к вопросу с другой стороны, то исследование флоры и растительности Плейстоцена, отвечающих

нашего времени всего примерно на миллион лет, представляет не меньший интерес. Да, этот миллион лет не относится к периодам «массовых вымираний фанерозоя», но тем не менее интересней сравнение флоры и растительности Плейстоцена с современной флорой и растительностью. В бассейне реки Воротан сосредоточены лучшие в Армении диатомитовые отложения этого периода, из которых за прошедшее с 30-х годов прошлого века время собран очень большой материал окаменевших остатков растений (более 10 тысяч образцов, значительная часть которых собрана самим автором диссертации). И проведение его многостороннего анализа – чрезвычайно актуальная задача. Фактически, представленное исследование является первым в Армении, автором выявлен ряд видов, ранее неизвестных по ископаемым остаткам в мире, новые для Армении виды, поэтому научная новизна работы не вызывает сомнений.

Кратко остановлюсь на содержании диссертации Н. Г. Gabrielyan, отмечая положительные и отрицательные стороны отдельных глав и не выделяя замечания в отдельную часть отзыва. Сразу хочу отметить, что основная часть работы, чисто палеоботаническая, связанная с описанием и анализом образцов ископаемых растений, представлена очень хорошо. Наибольшее число моих замечаний связана со смежными отраслями ботаники – с геоботаническими описаниями и ботанической географией.

Глава 1 посвящена истории исследования ископаемых и современных организмов бассейна реки Воротан, здесь же дается краткое описание природных условий района. В целом глава написана хорошо, приведен хороший фактический материал. Замечания по этой главе относятся только к отдельным ее разделам.

В разделе 1.2 – Палеопалинологические работы, указывается, что палеопалинологами сделан вывод, что «в период накопления осадков Сисианской свиты существовали не менее шести фаз в истории растительности и колебаний климатических условий» (с. 11). Это очень интересный вывод, который в основной части диссертации практически не обосновывается, а было бы интересно сопоставить эти данные с восстановленной схемой растительности. Непонятно, почему в этот же раздел включен материал по истории исследования диатомовых водорослей, кроме своих размеров никак не связанных с ископаемой пылью и спорами.

Раздел 2 первой главы – «Краткая история исследования современной флоры бассейна реки Воротан» - написан хорошо, но очень кратко, фактически большую часть исследований автор приводит только как список авторов и их публикаций, посвященных данному району.

Раздел 3.1 – Растительность. В первом же абзаце этого раздела автор упоминает биогеографическое и флористическое районирование, и включает в них понятие растительности. При этом если указано что бассейн реки Воротан в пределах Армении относится к Зангезурскому флористическому району Кавказской провинции не вызывает возражений, то совершенно непонятно откуда взялся «Центральный Мало-Кавказский флористический район Ирано-Туранской провинции» (с. 16), в который включается нижняя часть бассейна – в ссылки включены Флора Азербайджана, фундаментальная работа А. Л. Тахтаджяна (1978), в которой нет ничего подобного, и диссертация К. Балаян. Кроме того, у Армен Леоновича эти провинции принадлежат разным областям и разным подцарствам. Судя по всему, автор просто не разобрался в ботанической географии района исследований. Еще одно мелкое замечание, многие специалисты, несвязанные напрямую с геоботаникой, неправильно

используют термин «формация», считая его синонимом «растительного сообщества». И следует добавить, что в Армении отсутствует субнивальная растительность, упомянутая автором.

Разделы 3.2 (животный мир), 3.3 (почвы) и 3.4 (климат) написаны хорошо, достаточно полно для целей диссертации. У меня возник единственный вопрос: «Что такое «горнокоричневые» почвы (с. 17)»? Мне такие почвы неизвестны.

Очень важна и нужна глава 2 – Материал и методы исследования. Здесь детально показаны места сбора материала, подробно описаны их местонахождения, описаны собранные образцы, дана их тафономическая характеристика, достаточно детально описаны методы исследований. Очень важным пунктом, отмеченным в этой главе, является указание на возраст исследуемых образцов – от 1 млн. 300 тыс. до 900 тыс. лет. То есть на имеющихся образцах можно проследить изменения во флоре на протяжении 400 тыс. лет. Фактически это позволяет создать четырехмерную структуру изучаемого региона. Единственным замечанием к этой главе у меня – это (вероятно опечатка) то, что Сиенанская диатомовая свита каким-то образом оказалась в юго-западной части Армении (с. 19).

Глава 3 – Геология, геоморфология района исследования и формирование палеозер и бассейне реки Воротан. Также очень интересная и важная глава, в которой очень подробно описаны как геология и геоморфология района, так и детальная стратиграфия отложений. Отдельный раздел главы посвящен истории палеозер существовавших на территории нынешнего бассейна реки Воротан, что очень важно для понимания следующих глав, посвященных палеофлоре и палеорастительности района исследований.

Глава 4 – Таксономический состав ископаемых растений бассейна реки Воротан. Эта глава, очевидно, самая важная в работе, она является той основой, на которой проведены все последующие анализы, построения и предположения. По этой главе у меня есть ряд очень мелких замечаний, скорее редакционного характера. Так, на стр. 59-60 приведены два вида *Chara*, определенных до рода, но для них указаны разные глубины произрастания. На стр. 62 есть фраза «поселяется на болотистых и освещенных местах» - очень неудачное выражение. Некрасиво, что для целого ряда таксонов вместо их описаний дается фраза: «Подробные данные о виде даны в статье...». Если мы имеем перед собой законченную работу, то не стоит отсылать читателя куда-то еще. На стр. 67 для вида *Juniperus excelsa* указано, что он в Армении не произрастает. Здесь чисто таксономическая проблема (я не знаю, как она будет решена в Определителе растений Армении), так как С. К. Черепанов приводит *Juniperus polycarpus* как синоним *J. excelsa*. Есть ряд неточностей по современному распространению и приуроченности отдельных видов. Так, для *Conium maculatum* (с. 75) указано, что он произрастает только на лесных опушках; для *Ferula* (с. 75) – в субальпийском и кустарниковом поясах; *Rhododendron* (с. 112) – в качестве подлеска березовых редколесий и небольших куртин на нижне альпийских дугах; *Gleditsia* (с. 114) – произрастает в широких лесах; *Quercus araxina* (с. 119) – в нижнем и среднем поясах до 1000 м; *Fraxinus oxycarpa* (с. 140) – произрастает в островных лесах; *Paliurus spina-christi* (с. 152) – указывается произрастание в Арагацком флористическом районе, но при этом верхний предел произрастания вида указывается как 1600 м, а Арагацкий район начинается с 1700 м. У меня

также вызывает сомнение возможность определения отпечатка листа груши как *Duglak gergerana*, но оставляю это на усмотрение автора.

Глава 5. Биоэкологический анализ ископаемых флор бассейна реки Воротан и становление современной флоры Юго-Восточной Армении. Это основная теоретическая глава диссертации, в которой приводится анализ полученных данных.

В разделе 1 автор анализирует количество образцов отдельных таксонов, что в какой-то мере позволяет ему оценить представленность этих таксонов в растительном покрове. Безусловно, с определенными ограничениями этот показатель позволяет прийти к важным выводам о преобладании того или иного вида в определенный период времени на какой-то территории. Но как один из ограничивающих факторов надо все же учитывать, что из себя представляют образцы. Скажем больше всего найдено образцов *Acer ibericum*, а на втором месте – листья *Quercus macranthera* (с. 217). В данном случае говорить о преобладании клена все же неправильно, так как среди его образцов наверняка много плодов, которые могут разлетаться на большие расстояния, в то время как плоды дуба обычно падают вблизи от материнского дерева.

Раздел 2 – Таксономический спектр ископаемой флоры бассейна реки Воротан. Очень интересно, что соотношение крупных таксономических единиц в ископаемой флоре очень близко к современной картине, что еще раз подтверждает факт, что систематическая структура флоры на этом уровне закладывается в очень далекие геологические периоды. В спектре семейств высокое положение семейства *Rosaceae* реально подтверждает отнесение Зангезурского флористического района к Кавказской провинции. Очевидно, на приведенных данных можно сделать еще некоторые выводы, но это, вероятно, войдет в дальнейшие задачи автора диссертации.

Раздел 3 - Биоэкологический спектр жизненных форм ископаемой флоры бассейна реки Воротан. В этом разделе приведено соотношение жизненных форм в ископаемой флоре, в спектре полностью преобладают древесно-кустарниковые растения, что неудивительно и связано с особенностями фоссиллизации остатков. Правда утверждение автора, что «большое количество таксонов древесных свидетельствует также о более благоприятном режиме произрастания древесных в некоторые оптимальные климатические (высокие температура и влажность, мягкие зимы) фазы раннеплейстоценовой истории бассейна реки Воротан» (с. 225), по-моему, совершенно необязательно. Скорее это свидетельствует о разнообразии условий, особенно с учетом длительного временного периода. Ведь наверняка 10 видов дубов, обнаруженных в ископаемой флоре (*Quercus alniifolia*, *Q. araxina*, *Q. castanifolia*, *Q. cerris*, *Q. hartwissiana*, *Q. ilex*, *Q. macranthera*, *Q. iberica*, *Q. pinnatifida*? *Q. robur*) и имеющих очень разные экологические требования, произрастали на относительно небольшой территории в одно и то же время.

Очень интересен раздел 4 - Становление флоры Кавказа и бассейна реки Палеоворотан на родовом уровне, с позднего олигоцена до раннего плейстоцена. Автором выбрано около 150 родов и на основе их представленности и распространения показано исчезновение во флоре от позднего олигоцена-раннего миоцена до плиоцен-плейстоцена тропическо-субтропических родов и семейств. И уже к раннему плейстоцену во флоре Кавказа

отсутствует большинство субтропических видов, и она становится очень близкой к современному состоянию.

Раздел 5 посвящен становлению современной флоры и растительности Юго-Восточной Армении. Здесь очень интересно и важно заключение автора, что в период от позднего миоцена до ледникового периода изменения во флоре и растительности происходили плавными, без катастрофических изменений, но в течение плейстоцена, во время ледниковых периодов изменение флоры и растительности происходит многократно и скачкообразно. Эти процессы, благодаря огромному разнообразию условий на Кавказе, являются одной из причин богатства и разнообразия флоры Кавказа в целом и Армении в частности. Из замечаний по этому разделу укажу повтор указания (см. выше) на отнесение нижней части бассейна Воротана к Центральному Мало-Кавказскому флористическому району Ирано-Туранской провинции (с. 229). К тому, что было сказано выше, добавлю, что у А. Л. Тахтаджяна нет Ирано-Туранской провинции, есть такая область, в которой есть Армено-Иранская провинция. И по моему мнению исследуемая территория относится к северной части Атропатенской подпровинции этой провинции. Здесь же (с. 229) автор использует название «Юго-Восточное Закавказье». Мне не понятны ни объем, ни происхождение этого термина, ни к какой области он относится (физическая география, ботаническая география, флористика или биогеография).

Раздел 5.2. Сравнение локальных флор отдельных горизонтов Сисанской свиты бассейна реки Воротан (с. 230). Очень маленький раздел, название которого звучит очень многообещающе, но на самом деле сравнение дается только по общему количеству образцов в разных горизонтах. Написано, что выявлены некоторые закономерности, но не написано, в чем они заключаются.

В следующем разделе 5.3 - Раннеплейстоценовые виды бассейна реки Воротан, ныне не произрастающие в Армении – на основе стратиграфической схемы показаны периоды времени, когда из состава флоры Армении выбыли 37 таксонов. Проведен анализ, какие из этих таксонов в настоящее время встречаются в других областях Земного шара, что позволяет судить о климатических условиях в Армении в различные периоды Плейстоцена.

Глава 6. Реконструкция раннеплейстоценовой растительности и климата бассейна реки Воротан. В целом эта глава очень интересна, разрешает полет фантазии, позволяет оценить изменения растительности и климата на протяжении длительного периода времени. Все это может послужить дополнительной основой для современных прогнозов изменения климата и растительности в будущем.

Раздел 1. Хорологический анализ ископаемой флоры бассейна реки Воротан. Используемый автором подход по выявлению регионов, в которых больше всего общих видов с палеофлорой бассейна Воротана, конечно, имеет право на существование. Но лично меня результаты не впечатляют, потому что в действительности только по количеству общих видов очень трудно выявить какие-либо закономерности, а тем более связи между этими регионами. Наверное, было бы значительно интереснее по современным ареалам видов выделить географические элементы и проводить сравнение, как это принято в работах по сравнительной флористике.

Раздел 2 - Связи ископаемой флоры бассейна реки Воротан с Колхидским и Гирканским рефугиумами термо-мезофильной флоры – очень важен, так как именно виды растений из

этих рефугиумов позволяют судить о времени, когда в бассейне Палеоворотана существовали наиболее термо-мезофильные условия. А это действительно очень важно для восстановления характера растительности в исследуемом регионе в прошлом. В самом начале раздела у меня возникает вопрос – на основе чего автор считает, что Колхидский рефугиум с перерывами доходит до Иллирийского (Балканского) рефугиума. В диссертации нет никаких литературных ссылок. Вообще в ботанико-географической литературе Колхидская провинция в самом широком смысле охватывает территорию от Туансе до Трабзона. В этом разделе очень интересны картографические построения, которые не вызывают возражений, но не сделано никаких выводов о сходстве и различиях флоры и растительности бассейна Палеоворотана с Колхидой и Гирканикой.

Раздел 3 - Современная растительность бассейна реки Воротан и реконструкция раннеплейстоценовой растительности. В этом разделе современная растительность в целом описана правильно, но очень общо, без детализации и без ссылок на литературу (если это оригинальное описание автора, то тоже надо было указать). Приведенная же карта (рис. 39) «Главные растительные пояса бассейна реки Воротан» не совсем понятно, что отображает. Если это распределение растительности по высотным поясам, то необходимо было дать хотя бы шкалу высот. Если же это карта растительности (название рисунка неправильное), то что означают многочисленные вопросительные знаки на ней? Далее в этом разделе приводятся карты и схемы восстановленной растительности бассейна Палеоворотана. Это действительно очень важный и интересный раздел, который имеет большое научное значение.

Раздел 4 - Анализ местообитаний ископаемой флоры бассейна реки Воротан по EUNIS. Данный раздел очень хорошо составлен, видно, что автор хорошо разобрался в системе классификации местообитаний EUNIS и удачно ее использовал для целей работы. В большинстве случаев распределение видов по конкретным местообитаниям сделано правильно, особенно когда оно совпадает с современными категориями. Единственно, мне не понравилась самая первая фраза этого раздела: «В настоящее время все большее внимание уделяется описанию и классификации местообитаний видов, чем геоботанической классификации растительности». Классификация местообитаний и геоботаническая классификация растительности это совершенно разные понятия, тем более что классификация местообитаний основывается именно на классификации растительности. В действительности, классификация местообитаний более проста и понятна для неспециалистов, чем классификация растительности по методике Браун-Бланке.

Раздел 5 - Реконструкция палеоклимата Сисианской свиты. Очень важный и интересный раздел. Использованный для восстановления климата на разных стратиграфических горизонтах метод очень интересен. Правда, по моему мнению, для снижения уровня неопределенности лучше было бы использовать не среднегодовые температуры, а средние био-температуры. Но все равно, результаты получены очень интересные, и, надеюсь, в дальнейшем автор будет пользоваться этим методом в своих исследованиях и для других ископаемых флор Армении. Из замечаний по этому разделу. Мне непонятно, что такое «нижний предел температуры произрастания». Если это среднегодовая температура, то для рода *Juniperus* приведено -15.5°C , то где на Земном шаре такая среднегодовая температура? Если же это минимальная абсолютная температура, то даже в Армении абсолютный минимум

на территориях, где встречаются можжевельники, значительно ниже. В целом же повторюсь, очень интересный и важный раздел.

Очень интересны и важны приложения к диссертации, в которые включены материалы, из-за большого объема невошедшие в основной текст. Большой интерес представляют приведенные дополнительные таблицы и фототаблицы, подтверждающие большинство положений диссертации. Единственно, по-моему, вполне можно было не включать таблицу 14, так как она представляет собой очень сокращенный вариант конспекта ископаемой флоры, полностью приведенного в главе 4.

В заключение хочу сказать, что приведенные выше замечания в своем большинстве носят скорее редакционный, чем принципиальный характер, никак не снижают ценности проведенного исследования, легко могут быть исправлены и, надеюсь, будут учтены автором в дальнейшем.

Я считаю, что диссертационная работа Ивана Георгиевича Габриеляна выполнена на очень высоком научном уровне, выводы научно обоснованны, вытекают из содержания диссертации, автореферат и опубликованные работы в достаточной мере отражают ее содержание. Работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, и ее автор И. Г. Габриелян заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук.

Зав. Отделом геоботаники и экологической физиологии

Института ботаники им. А. Тахтаджяна ИАН РА.

Доктор биологических наук, профессор

Г. М. Файзулин

6.07.2021

