

С 7-го по 25-е ноября 1942 г. была проведена XII научная сессия Армянского филиала Академии Наук СССР, посвященная 25-летию Великой Октябрьской Социалистической революции.

Были заслушаны следующие доклады:

НА ПЛЕНАРНЫХ ЗАСЕДАНИЯХ

7 ноября (вечером)

1. Академик *Орбели, И. А.*—25 лет Великой Октябрьской социалистической революции и армянская культура.
2. Писатель-орденоносец *Демирчян Д.*—Вардан Мамиконян.

9 ноября (вечером)

1. Профессор *Гюликевхян, Г. Г.*—Советская драматургия в дни отечественной войны.
2. Ст. научн. работник *Вартазарян, Р. С.*—Понятие героического и советская литература.

11 ноября (вечером)

1. *Саркисян, Х. С.*—Художественная литература и Великая Отечественная война.
2. Канд. филолог. наук *Ганалаян А. Т.*—Народ о враге.

13 ноября (вечером)

1. Академик *Холодный, Н. Г.*—Возникновение жизни и первичные организмы.
2. Канд. биолог. наук *Тер-Саакян, Т. С.*—Биологические особенности культуры картофеля в новых районах его возделывания.

15 ноября (утром)

1. Д-р химич. наук проф. *Исагулянц, В. И.*—Современное моторное топливо.
2. *Демехин, А. П.*—Топливные ресурсы Арм. ССР.

НА СЕКЦИОННЫХ ЗАСЕДАНИЯХ

Секция истории и литературы

15 ноября (вечером)

1. Доктор историч. наук *Тер-Аветисян, С. В.*—Кохбопор и его надписи.
2. Кандидат историч. наук *Токарский, Н. М.*—О датировке ар-

мянских архитектурных памятников, возведенных до арабского нашествия.

17 ноября (вечером)

1. Кандидат историч. наук *Пиотровский, Б. Б.*—Раскопки Кармир-Блура в 1939—41 гг.

2. Кандидат философск. наук *Чалоян, В. К.*—Основные направления истории развития философской мысли в Армении.

19 ноября (вечером)

1. *Саркисян, Х. С.*—Философия свободы М. Налбандяна.

2. Кандидат филолог. наук *Воскерчян, А. К.*—Кавказ в русской литературе.

3. Кандидат филолог. наук *Аджие Джынди*—Героика в курдском фольклоре.

Химическая секция

15 ноября (вечером)

1. Доктор химич. наук проф. *Исагулянц, В. И.*—О продуктах взаимодействия 2,4-дихлорбутена-2 с ароматическими углеводородами.

2. Канд. химич. наук *Дарбинян, М. В.*—Комплексная переработка доломитов, серпентинов и магнезитов на безводный хлористый магний.

3. Канд. химич. наук *Дангян, М. Т.*—Получение азотсодержащих органических соединений на базе цианамиды кальция.

17 ноября (вечером)

1. Проф. доктор *Акопян, А. А.*—Теория бинарных смесей на основе законов смещения равновесия.

2. Канд. химич. наук *Канкян, А. Г.*—Нефелины и лейциты Арм. ССР как сырье для получения окиси алюминия.

3. Канд. химич. наук *Галфаян, Г. Т.*—Получение хлористого алюминия из золы тквибульского угля.

19 ноября (вечером)

1. Доктор биологических наук *Простосердов, Н. Н.*—Увологи-ческое изучение винограда в целях определения его диетических и лечебных свойств.

2. Проф. *Мелик-Адамян, А. А.*—Виноград как лечебное средство и перспективы виноградного лечения в Армянской ССР.

3. *Вартанян, С. А.*—Комплексное использование плодовых косточек.

Геологическая секция

15 ноября (вечером)

1. Проф. *Паффенгольц, К. Н.*—Общие черты геологического строения Арм. ССР.

2. Инженер-геолог *Мкртчян, С. С.*—Пирдоуданское медно-молибденовое месторождение.

17 ноября (вечером)

1. Доктор сельхоз. наук *Оганезов, Г. Г.*—Грунтовые воды Араратской котловины—озера Айгерлич.

Биологическая секция

15 ноября (вечером)

1. Доктор биол. наук *Чайлахян, М. Х.*—Азотистое питание и развитие растения.

2. Доктор сельхоз. наук *Давтян, Г. С.*—Проблема использования местных ресурсов удобрительных материалов.

17 ноября (вечером)

1. Канд. биол. наук *Федоров, А. А.*—„Альпийские ковры“ Кавказа и их происхождение.

2. Канд. биол. наук *Ярошенко, Г. Д.*—Экологические особенности трагакантовых астрагалов Армении и процессы камедобразования.

3. Канд. биол. наук *Хримлян, А. И.*—Лекарственные растения Армении.

19 ноября (вечером)

1. *Шидловский, М. В.*—Грызуны Армении по материалам экспедиций сектора зоологии Биологического ин-та филиала за 1937—41 гг.

2. Проф. *Тер-Погосян, А. Г.*—Эктопаразиты грызунов Арм. ССР по материалам экспедиций сектора зоологии Биологического ин-та филиала за 1937—41 гг.

Экономическая секция

17 ноября (вечером)

1. Доцент *Гарамян, А. К.*—Организация и экономика сельскохозяйственного производства в связи с производительностью труда в колхозах Арм. ССР в условиях довоенного и военного времени.

2. Ст. научный сотрудник *Степанян, И. С.*—Основные принципы составления крупномасштабной экономической карты Арм. ССР.

Водно-энергетическая секция

15 ноября (вечером)

1. *Атанесян, Г. А.*—Физика вольтовой дуги.

2. Инженер-электрик *Чумбуридзе, И. И.*—Некоторые вопросы эксплуатации гидростанций Арм. ССР.

3. *Манасерян, С. К.*—Проблема использования Аракса.

Секция антисейсмического строительства

19 ноября (вечером)

1. Проф. *Паффенгольц, К. Н.*—Сейсмоструктура Армении и Малого Кавказа.

2. Канд. техн. наук *Сапонджян, О. М.*—Расчет свободно-опертой по контуру прямоугольной плиты на действие взрывной волны.

Астрономическая секция

17 ноября (вечером)

1. *Бадалян, А. С.*—Об использовании солнечной энергии.

Заключительное заседание

25 ноября (вечером)

1. Канд. биол. наук *Тер-Саакян, Т. С.*—Разведение картофеля семенами.

2. Академик *Орбели, И. А.*—Заключительное слово.

Ниже публикуются некоторые из этих докладов.

Р. С. Бартазарян

Понятие героического и советская литература

I

Проблема героизма одна из тех вечных проблем, которые издавна волнуют человечество. Каждый период истории, каждый класс выдвигал свой идеал героической личности, которая в представлении того общества являлась носителем лучших черт человека.

Героизм—наиболее полное раскрытие личности, могучее развитие всех положительных сторон человеческого характера. Поэтому естественно, что проблема героизма должна была волновать лучшие умы человечества, должна стоять в центре внимания и нашей научной мысли и художественного творчества.

Наиболее распространенными теориями героизма в буржуазной науке XIX века были теории Томаса Карлейля в Англии и во всей Европе, а у нас в России—Михайловского. В известной своей книге „Герои и героическое в истории“ Карлейль выдвинул одну мысль, которая долгое время господствовала над умами людей. В своих очерках он утверждал, что всемирная история есть совокупность биографий великих людей. К числу героев он относил и пророков (Магомета), и церковных реформаторов (Лютер, Нокс), и поэтов (Данте, Шекспир), и государственных деятелей (Кромвель, Наполеон).

В своей теории героизма Михайловский пошел еще дальше. Для него горой—это человек, увлекающий за собой массу на хорошее или дурное, благороднейшее или подлейшее, разумное или бессмысленное дело.

Они оба, и Карлейль и Михайловский, стояли на субъективно идеалистических позициях и, естественно, не могли правильно решить эту проблему.

Совершенно иначе ставят вопрос о героях великий русский писатель Толстой и Гегель.

Уже в первом своем произведении „Набег“ Толстой ставит этот волнующий его вопрос, к которому он неоднократно возвращался в многолетней своей творческой деятельности. „Что такое храбрость“?—Это качество, уважаемое во всех веках и во всех наро-

дах. Почему это хорошее качество, в противоположность всем другим, встречается у людей порочных? Неужели храбрость есть только физическая способность хладнокровно переносить опасность и уважается, как большой рост и сильное сложенне? Можно ли назвать храбрым коня, который, боясь плети, отважно бросается под кручу, где он разобьется; ребенка, который, боясь наказания, смело бежит в лес, где он заблудится; женщину, которая, боясь стыда, убивает свое детище и подвергается уголовному наказанию; человека, который из тщеславия решается убивать себе подобного и подвергается опасности быть убитым?—Вот те вопросы, которые волновали молодого Л. Н. Толстого.

Он хочет понять, что лежит в основе героических поступков и какие именно поступки являются героическими. Толстой отделяет понятие геройства от способности хладнокровно переносить опасности, от бессмысленной удали, от необычайных поступков, вызванных страхом. „В каждой опасности есть выбор. Выбор, сделанный под влиянием благородного или низкого чувства, не есть ли то, что должно называться храбростью или трусостью“,—спрашивает Толстой. На этот вопрос он прямо не отвечает и переходит к повествованию, в ходе которого вырисовывается образ настоящего героя—храброго капитана Хлопова.

Во внешности капитана было очень мало воинственного—он казался „таким же, как и всегда“, и в тылу, и в походе, и во время боя, когда его жизни грозила опасность. Его спокойствие, которое часто, казалось, переходило в равнодушие к окружающей жизни, скромность и исключительная выдержанность поражали Толстого. Хлопов не подставлял лоб противнику, но и не пытался трусливо прятаться за спинами русских солдат. В его понимании—„храбрый тот, который ведет себя как следует“.

Великий писатель видел, что действительные герои—солдаты, капитаны Хлоповы—просты, естественны, смелы в нужную минуту, решительны и самоотвержены. Реалист-писатель Толстой не мог не подметить эти черты настоящего геройства. Но достаточны ли только эти качества? Можно ли считать героем того, кто, обладая теми же чертами характера, что и капитан Хлопов, применяет их для подавления других народов, служит не прогрессивным целям? Толстой в рассказе „Набег“ обходит этот вопрос. В образе Хлопова он показал, какими *субъективными качествами* должен обладать *водливый* герой, но он не показал другой существенной стороны того же вопроса: какие *объективные предпосылки* делают людей, имеющих эти субъективные качества, настоящими героями. Иначе говоря—всякая ли смелость, храбрость, решительность и т. д. являются геройством?

К вопросу о героизме Л. Н. Толстой в своем дальнейшем творчестве возвращается неоднократно. В „Севастопольских очерках“, в рассказе „Рубка леса“, в эпосе „Война и мир“, наконец, и в одном

из последних своих произведений „Хаджи Мурат“, он снова и снова ставит проблему героического, стремится во всей полноте раскрыть эту богатую и одновременно трудную тему. В этих произведениях Толстой идет уже дальше тех положений, которые он представляет в „Набеге“. И здесь Толстой не отказывается от своего понимания героических характеров: образ капитана Хлопова варьируется автором многократно: то он выступает в образе Козельцова старшего, то в образе героя „Война и мир“ Тушина. Все они естественны, просты, мужественны, делают то, что должны делать, без всякого шума, внешних, предназначенных для окружающих, эффектов. Они казались „такими же, как и всегда“. И этой спокойной уверенностью проникнуты не только отдельные офицеры, но и масса солдат. В „Севастопольских очерках“ автор предупреждает своих читателей, зараженных романтическими представлениями, о том, что они не увидят в Севастополе внешне величественных и героических подвигов. Этих людей обязательно охватит разочарование. „Напрасно Вы будете искать,—пишет Толстой, обращаясь к своему читателю,—хоть на одном лице следов суетливости, растерянности или даже энтузиазма, готовности к смерти, решительности: ничего этого нет—Вы видите будничных людей, спокойно занятых будничным делом, так что, может быть, вы упрекнете себя в излишней восторженности, усомнитесь немного в справедливости понятия о героизме защитников Севастополя“... „Но достаточно сходить в бастионы, как вы увидите там защитников Севастополя, увидите там ужасные и грустные, великие и забавные, но изумительные, возвышающие душу зрелища“.

Толстой в „Севастопольских рассказах“ изобразил истинных героев, защитников славной крепости. В суровом реалистическом плане, без прикрас, он показал обстановку, в которой действуют эти герои, показал весь ужас боя и страдание людей во время жестокой, кровавой битвы.

Из какого источника черпали защитники Севастополя силы для беспримерного сопротивления, что лежит в основе их героизма? Вот вопросы, на которые впервые ясно отвечает автор „Севастопольских рассказов“. Название этого, вечно существующего источника героизма, мужества и доблести—любовь к родине. Никакие силы не могут заставить людей так самоотверженно, до последнего вздоха бороться. „Из-за креста, из-за названия, из угрозы не могут принять люди эти ужасные условия: должна быть другая, высокая побудительная причина. И эта причина есть чувство, редко проявляющееся, стыдливое в русском, но лежащее в глубине души каждого,—любовь к родине!“

В дореволюционной России единственной силой, заставляющей людей храбро бороться, мужественно идти на смерть, было великое чувство любви солдат и его полководцев к родине. Это чувство сделало непобедимой русскую армию в 1812 году, когда прекрасно

обученные и вооруженные войска Наполеона хлынули на русскую землю и получили сокрушительный удар в Бородинской битве. Этот источник героизма русских людей во время Отечественной войны 1812 г. глубоко раскрыто великим писателем в гениальной эпопее „Война и мир“. В этом произведении Л. Толстой достигает вершины своего понимания героизма. Вопреки своим философским, историческим и вообще теоретическим взглядам он раскрыл и глубоко художественно изобразил многочисленных героев 1812 года, показал то великое чувство, которое объединило нацию и сделало ее непобедимой. Начиная от главнокомандующего фельдмаршала Кутузова и генерала Багратиона и кончая командиром артиллерийской батареи Тушиным, солдатом Тимохиным,—все они жили одним пафосом—пафосом уничтожения захватчиков. В действиях великого полководца Кутузова, казалось, ничего нет героического. Да, внешнее, непосредственное проявление героизма в фельдмаршале трудно заметить: он сам лично со шпагой в руках не уничтожает врагов. Толстой показал его внешне пассивным, даже, казалось, слепо следующим за событиями человеком. Но это лишь с первого взгляда. В действительности же он был настоящим героем-полководцем, организовавшим победу над врагом.

„Долголетним военным опытом он знал и старческим умом понимал, что руководить сотнями тысяч человек, борющихся со смертью, нельзя одному человеку, и знал, что решают участь сражения не распоряжения главнокомандующего, не место, на котором стоят войска, не количество пушек и убитых людей, а та неуловимая сила, называемая духом войска, и он следил за этой силой и руководил ею насколько это было в его власти“.

Конечно, в этих строчках Толстой несколько преуменьшил значение технического оснащения войск, местности, роль командира и т. д. Но он, несомненно, прав в том, что при равных условиях двух борющихся армий победителем выходит та армия, которая обладает неуловимой силой, называемой „духом войск“, т. е., говоря современным языком, победителем является та армия, которая ведет справедливую войну, и этим чувством справедливости проникнуты и солдаты, и командиры. Лишь моральным превосходством можно объяснить победу многих, в военном отношении слабых армий над сильным противником. И этим же объясняется победа русского народа и его войск над наполеоновскими кирасирами и гренадерами, невидавшими до 1812 года поражений.

„Не один Наполеон испытывал то, похожее на сновиденье, чувство, что страшный размах руки падает бессильно; но все генералы, все участвовавшие и не участвовавшие солдаты французской армии, после всех опытов прежних сражений (где после вдсятеро меньших усилий неприятель бежал), испытывали одинаковое чувство ужаса перед тем врагом, который, потеряв *половину* войска, стоял

также грозно в конце, как и в начале сражения. Нравственная сила французской, атакующей армии была истощена. Русская армия в Бородинской битве одержала нравственную победу, которая убедила Наполеона в нравственном превосходстве своего врага и в своем бессилии“.

Смертельно раненая, армия Наполеона по инерции докатилась до Москвы и после, истекая кровью, бежала назад. Русский народ боролся за свою землю, за свою честь и достоинство. Он родил прекрасных героев-патриотов и он должен был победить. И он победил.

II.

От рассказа „Набег“ до создания эпопеи „Война и мир“ Л. Толстой проделал огромную творческую работу. Это был период страстных исканий, сомнений, которые привели, наконец, к утверждению ряда художественных идеалов, получивших отражение в бессмертном творении „Война и мир“.

В своем первом рассказе „Набег“ Толстой до конца не разрешил проблему героического. И он не мог ее разрешить, ибо в основе определения героического характера у него лежат абстрактные моральные качества, *формы героизма*, а не содержание. И действительно, чем же отличался капитан Хлопов от поручика Розенкранца и прапорщика Аланина? Только индивидуальными чертами характера—естественностью, спокойствием, храбростью, но отнюдь не содержанием и целеустремленностью своей деятельности.

Но когда образы, обладающие теми же чертами характера, что и капитан Хлопов, Толстой поставил в другие исторические условия, когда он им дал великую цель борьбы,—тогда эти персонажи произведения стали истинными героями. Субъективно храбрый, смелый и решительный капитан Хлопов в условиях отечественной войны 1812 года выступит уже как подлинный герой. Но Розенкранцы, честолюбцы, карьеристы, люди, преследующие эгоистические цели,—никогда не смогут стать героями. Таковыми были Жерков, Берг и даже храбрый Долохов из „Войны и мира“.

Великий русский писатель, в противоречии со своими теоретическими взглядами, благодаря художественному чутью реалиста-художника понял, что герои существуют и что они несколько отличаются от обыденных людей. Он показал, что эти люди, обладающие индивидуальными положительными качествами, могут стать героями в эпохи отечественных войн, когда решается судьба народа, и что всякое действие, направленное на защиту существования этого народа, будет носить героический характер. Но здесь возникает вопрос: герои могут появляться только во время отечественных войн или бывает человеческая деятельность, которая также героична, не-

смотря на то, что эта деятельность может быть не направлена на защиту родины? На этот вопрос мы не находим ответа в творчестве Толстого.

Не разрешает до конца эту проблему и научная мысль прошлого. Даже гениальный Гегель, посвятивший блестящие, полные глубоких мыслей страницы этой проблеме, приходит к выводу, что эпоха героев прошла и никогда не вернется. Гегель отмечал два периода в развитии героического характера: „героический“ период, или, как он называл, „дозаконное время“, и период—после образования государств. В первый период человечество выдвинуло многочисленных героев; они нашли свое отражение в образах древнего эпоса—Ахиллесе, Агамемноне, героях „Шах-Наме“ Фирдоуси и т. д. Характеры эти Гегель считал героичными, потому что видел в них единство субстанционального и индивидуальности. „Герои суть индивидуумы, которые, по самостоятельности своего характера и руководствуясь своим произволом, берут на себя бремя и совершают весь поступок, и у них поэтому представляется делом индивидуального устроения, если они осуществляют то, что является требованием права и справедливости. Но в героической добродетели имеется непосредственное единство субстанционального и индивидуальности, собственной склонности, влечений воли, так что индивидуальность является сама для себя законом, не будучи подчинена никакому самостоятельно существующему закону, постановлению и суду“.¹

Гегель, хотя и на идеалистической основе, но очень глубоко и метко показал это единство субъективного и объективного в героическом характере.

Примером такого единства „субстанционального и индивидуальности“, т. е. всеобщего и индивидуального, могут служить богатыри русских былин, герои армянского эпоса „Давид Сасунский“.

Русский народ воплотил в образе богатыря Ильи Муромца лучшие черты народных героев. Илья Муромец свое призвание видит в служении не князю Владимиру, а народу и русской земле.

„Я иду служить за веру христианскую
И за землю российскую,
Да и за стольный Киев-град.
За вдов, за сирот, за бедных людей
И за тебя, молодую княгиню Апраксию.
А для собаки-то князя Владимира,
Да не вышел бы я из погреба“.

Герой армянского народного эпоса Давид Сасунский так же, как и Илья Муромец, живет интересами своего народа. Вся его деятельность направлена только на освобождение армянского народа от

¹ Гегель. — „Лекции по эстетике“, Соцэкгиз, 1938 г., стр. 189.

ига Мсра-Мелика. Трудно представить более непосредственную связь между героем и его народом, доходящую до полной слитости с ним, чем это мы видим в армянском эпосе. Перед тем как пойти на битву с озверелым врагом—Мсра-меликом Давид следующими словами обращается к армянскому народу:

„Братья и сестры! Не бойтесь врагов,—
Иду я за вас с меликом на бой.
Сестры, вам—добро оставаться!
Все вы сестрами были мне.
Матерям—добро оставаться,
Матерями вы были мне.
Добрым соседям—добро оставаться!
Старым и малым—добро оставаться!

И действительно, армянский народ был и матерью, и учителем Давида. Он жил только жизнью всеобщей, народной, и достаточно вычеркнуть из его деятельности общественную сторону, чтобы ничего героического не осталось в образе Давида Сасунского. Его народная, общественная деятельность одновременно является его личной, субъективной. И поэтому неотделим Давид для народа от Давида для себя.

В этом содержание героических личностей эпического периода истории человечества. В героических характерах „догосударственного периода“ Гегель видел единство индивидуальности с „нравственным целым“. Эпохи „после образования государств“ характеризовались, по его мнению, разрывом между личностью и субстанциональным целым, следовательно, и отсутствием основы для героизма... „Мы же,—писал он,—напротив, согласно нашему современному представлению отделяем себя в качестве лиц, равно как и наши личные цели и отношения, от целей такого целого. Индивидуум делает то, что он делает, исходя из своей личности, и для себя как лица; он поэтому также и отвечает лишь за свои собственные действия, а не за действия того субстанционального целого, которому он принадлежит“¹.

По мысли Гегеля, героический характер невозможен в государственном обществе потому, что субстанциональное начало отделилось от личности и получило свое полное выражение в государстве. В буржуазной действительности с ее политическими условиями, правовыми и моральными нормами, он видел очень ограниченный круг лиц и ситуаций, могущих служить материалом для создания героических характеров, „ибо ничтожно число и объем тех кругов общества, в которых остается свободное поприще для самостоятельных решений частных лиц“. Поэтому единственным материалом, по мнению Гегеля, для буржуазной трагедии является семейственность,

¹ Гегель.—„Лекции по эстетике“, Соцэкгиз, 1938 г., стр. 192.

добропорядочность и т. п.—единственные области, в которых человек может действовать свободно, согласно своему „индивидуальному произволу“.

Гегель подметил действительные противоречия между личностью и буржуазной действительностью. Свобода личности—основа героизма—могла проявиться только в рамках семьи. Но и частная жизнь не давала материала для героики. Чувства, подавляемые практическим расчетом, мелкое честолюбие—„сделать карьеру“, яростная борьба за место под солнцем—и в лучшем случае бесплодные размышления о бренности человеческого существования—все это не только не могло породить героизма, но было прямо враждебно ему. Противоречие между обществом и личностью, которое обусловлено капиталистическим способом производства, сковывало свободное проявление человеческой индивидуальности, ограничивало общественную деятельность человека рамками семьи. И действительно, вся буржуазная литература не создала ни единого героического образа. И не случайно, что основным жанром буржуазной литературы XIX века является не эпос, а семейный роман, не говоря уж о том, что все попытки создать новый героический эпос потерпели крах, как, например, „Генриада“ Вольтера.

Анализируя трагедии Шекспира, Гегель указал, что свобода и независимость шекспировских образов достигается тем, что „они помещены в эпохи гражданской войны, когда узы порядка и законов ослабевают или совершенно распадаются и эти фигуры благодаря этому обстоятельству, снова получают требуемые независимость и самостоятельность“¹. В этом замечании, независимо от желания Гегеля, заключена правильная и глубокая мысль: в классовом обществе, где отношения между людьми основаны на угнетении и порабощении, героические личности могут проявить себя в борьбе против этого общества, в разрушении государства, которое является машиной подавления трудящихся, сковывающей развитие человеческой личности, во имя передовых и революционных идей, во имя истины. Правильно считая основой героизма свободу личности, он, казалось бы, должен был сделать вывод о необходимости освобождения человека от всех пут, сковывающих его самостоятельность, возвращение ему „субстанционального начала“, но на наиболее высокой основе. Такого вывода он не сделал. В этом сказалась ограниченность Гегеля, его боязнь революции. Выступая против системы эксплуатации, этим самым героическая личность выступает как *свободная личность*, не подчиняющаяся буржуазным правовым отношениям, несмотря на то, что она сама является результатом господствующих общественных отношений.

Правильно определив основу героических образов—единство субъективного и объективного и переход одного в другое, Гегель

¹ Гегель.—„Лекции по эстетике“. Соцэкгиз, 1938 г., стр. 196.

неправильно ограничил период их существования только эпохой „до-образования государств“. Эпоха Возрождения выдвинула героев, которые жили и действовали во имя революционных и прогрессивных идей. В их характерах не было противоречия между „индивидуальностью“ и „субстанциональным целым“, не было своекорыстия и эгоизма. Именно потому они были героями, что служили передовым идеям эпохи и разрушали то „субстанциональное целое“, которое подавляло свободное развитие личности—феодалное государство.

Об этих людях писал Энгельс:

„Это был величайший прогрессивный переворот, пережитый до того человечеством, эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страстности и характеру, по многосторонности и учености. Люди, основавшие современное государство буржуазии, были чем угодно, но только не буржуазно-ограниченными. Но что особенно характерно для них, так это то, что они почти все живут *всеми интересами своего времени*, принимают участие в практической борьбе, становятся на сторону той или иной партии и борются—кто словом и пером, кто мечом, а кто и тем и другим. Отсюда та полнота и сила характера, которая делает из них цельных людей“¹. (Подчеркнуто мною.—Р. В.).

Когда буржуазия была революционным классом, когда она шла против средневековья и феодализма, разрушая на своем пути все преграды, мешающие утверждению новых общественных отношений,—в этот период она создала замечательных героев во всех областях человеческой деятельности. В эпоху, предшествовавшую Великой французской революции, и в годы самой революции из самого народа вышли замечательные деятели науки и литературы, политики и военного дела. Они покрыли себя бессмертной славой героев, которые вечно будут жить в памяти человечества. Они—герои потому, что жили „всеми интересами своего времени“, своего народа, преследовали великие цели освобождения французского народа от феодальных пут и австрийско-прусских интервентов.

Но вскоре на смену кратковременной героической эпохе буржуазного общества пришли будни нечеловеческой эксплуатации трудящихся, героические костюмы были отброшены и хищная сущность капитализма выступила в своем неприглядном виде.

Даже в наиболее героический период буржуазного общества—в момент появления его на свет—буржуазия „... чтобы скрыть от самих себя буржуазно-ограниченное содержание своей борьбы, чтобы удержать свое воодушевление на высоте великой исторической трагедии“², принуждена была заимствовать „идеалы и художественные формы“ из „классически строгих преданий римской республики“ и Ветхого завета.

¹ Ф. Энгельс.—„Диалектика природы“, Партиздат ЦК ВКП(б), 1936 г., стр. 87.

² К. Маркс.—„Восемнадцатое брюмера Луи Бонапарта“. Партиздат ЦК ВКП(б), 1935 г., стр. 9—10

После прихода буржуазии к власти исчезла необходимость даже в этом „освященном древностью наряде“.

„Едва новая общественная формация успела сложиться, как исчезли допотопные гиганты и с ним вся воскресшая из мертвых римская старина—все эти Бруты, Гракхи, Публиколы, трибуны, сенаторы и сам Цезарь. Трезво-практическое буржуазное общество нашло себе истинных истолкователей и представителей в Сэях, Кузенах, Ройе-Колларах, Бенжамен Констанах и Гизо; его настоящие полководцы заседали в коммерческих конторах, его политическим главой был жирноголовый Людовик XVIII¹“.

Буржуазия в своей литературе не дала образа героя потому, что истинными героями буржуазной революции были представители народа, масс, боровшихся за широкие демократические интересы. Сама буржуазия боялась вызванных ею к жизни героев революции, которые в своей борьбе шли значительно дальше удовлетворения ее эгоистических классовых интересов.

Поэтому эти герои не могли получить правдивого отражения в буржуазной художественной литературе. Тем более не могли получить отражение герои нового класса, который вышел на сцену истории,—класса пролетариев.

Впервые образ героя получил правдивое отражение в произведениях художественной интеллигенции пролетариата и в первую очередь в творчестве основоположника социалистического реализма Горького.

Великий художник пролетариата Горький в своем романе „Мать“ с исключительной глубиной и художественной правдивостью показал в образе Павла Власова и его матери Ниловны рождение пролетарского героизма. Павел—герой потому, что он преследует великую цель—уничтожение капиталистического угнетения. Его личная жизнь была неразрывно связана с жизнью рабочего класса, народом. Он жил пафосом освобождения трудящихся от порабощения. В этом проявились его индивидуальность, его характер. Но Павлы Власовы в прошлом были немногочисленны. Основная масса трудящихся прозябала в нищете, в безкультурии. Государство, церковь, капиталистический труд, кабаки уродовали человеческую личность, подавляли ее волю и разум.

В замечательных произведениях „На дне“, „Супруги Орловы“, „Коновалов“, „Каин и Артем“ и др. Горький показал, куда уходила могучая сила людей из народа, которые не знали, как перестроить ненавистный им мир, не имели ясной цели борьбы.

Для того, чтобы утвердить себя как личность, пролетарий должен уничтожить буржуазное общество. Эту свою историческую миссию пролетариат нашей страны выполнил в Октябре 1917 года.

¹ К. Маркс.—„Восемнадцатое брюмера Луи Бонапарта“. Партиздат ЦК ВКП(б), 1935 г., стр. 9—10.

III

Героизм трудящихся нашей страны обуславливается прежде всего социально-политическими особенностями Советского строя.

Социалистическая революция в России уничтожила частную собственность, противоречия между классами, между народом и государством, между личностью и обществом. Этим самым были созданы все условия для творческого расцвета личности.

Героизм людей нашей страны, во-вторых, определяется их связью с народом, единством личного и общественного, индивидуального и общего. Об этом блестяще сказал товарищ Сталин: „Я думаю, что большевики напоминают нам героя мифологии, Антея. Они так же, как и Антей, сильны тем, что держат связь со своей матерью, с массами, которые породили, вскормили и воспитали их. И пока они держат связь со своей матерью, с народом, они имеют все шансы на то, чтобы остаться непобедимыми“¹.

Героизм трудящихся нашей родины, в третьих, определяется великой революционной целью, которую они преследуют, пафосом, которым они живут. В своем приветствии бесстрашным туркменским всадникам, совершившим героический переход из Ашхабада в Москву, товарищ Сталин указал на эту особенность советского героизма: „Только ясность цели, настойчивость в деле достижения цели и твердость характера, ломающая все и всякие препятствия,—могли обеспечить такую славную победу“.

Великая цель рождает каждый день, каждый час героев. „Целью этой всенародной отечественной войны,—говорит товарищ Сталин,—против фашистских угнетателей является не только ликвидация опасности, нависшей над нашей страной, но и помощь всем народам Европы, стонущим под игом германского фашизма“².

Великая идея освобождения народов от ига фашистского варварства, создания условий свободного процветания жизни каждого народа—вот идеи, которые воодушевляют наших бойцов, делают их героями.

Лучшие советские писатели поняли это содержание советского героизма. Созданные ими художественные образы истинно героичны и одновременно типичны, ибо в условиях социалистической действительности героизм становится типичным явлением.

Василий Иванович Чапаев еще на фронте империалистической войны проявил себя, как храбрый солдат. Но это была храбрость отчаяния и безвыходности. Он подставлял себя под пули противника, не дорожа своей неудачной жизнью. Он всех четырех Георгиев заслужил, унтером сделался, выбился в фельдфебели, но смысла

¹ И. Сталин.—„О недостатках партийной работы и мерах ликвидации троцкистских и иных двурушников“. Партиздат ЦК ВКП(б), 1937 г., стр. 43—44.

² Выступление по радио Председателя Государственного Комитета Обороны И. В. Сталина 3 июля 1941 г., Ереван, Госполитиздат, 1942 г. Стр. 19.

жизни так и не нашел. Смелость, отвага, решительность, темперамент бойца—все субъективные качества героизма были налицо, а героем он не стал.

Октябрьская революция открывает перед ним невиданные просторы. Большевистская партия дает цель талантливому бойцу. Начинается новая целеустремленная и содержательная жизнь. Дм. Фурманов показывает, как эта великая цель сделала осмысленной жизнь Чапаева, развернула его недюжинные способности, превратила обычного солдата царской армии в легендарного героя. Чапаев рассказывал комиссару Феодору Клычкову:

„Я, к примеру, был рядовым-то, да што мне: убьют аль не убьют, не все мне одно? Кому я, такая вошь, больно нужен оказался? Таких, как я, народят, сколько хочешь. И жизнь свою ни в грош я не ставил... Триста шагов окопы, а я выскочу, да и горлопаню: На-ка, выкуси... А то и плясать начну, на бугре-то. Даже и думушки не было о смерти. Потом, гляжу, отмечать меня стали—на человека похож, выходит... И вот вы заметьте, товарищ Клычков, што чем я выше подымусь, тем жизнь мне дороже... Не буду с вами лукавить, прямо скажу—мнение о себе развивается такое, что вот, дескать, не клоп ты, каналья, а человек настоящий, и хочется жить по-настоящему-то, как следует... Не то што трусливее стал, а разума больше. Я уже плясать на окопе теперь не буду: шалишь, брат, зря умирать не хочу...“.

— А в дело?—спросил Феодор.

„В дело? Вот вам клянусь, чем хотите, что в деле трусом не буду никогда... А вы думали—што?“

В этих словах возрожденная революцией любовь к жизни, понимание ее смысла и ценности, в них—обретенное в борьбе гордое чувство человеческого достоинства, в них—трезвое понимание бессмысленности, ненужности бесцельной удали, храбрости ради храбрости.

В боях против белой армии рос и развивался героический характер Чапаева. Партия воспитывала в Чапаеве этот характер, выкорчевывала партизанщину, стихийность, приучала к социалистической дисциплине—неотъемлемому качеству советского героизма.

Комиссар чапаевской дивизии Феодор Клычков на опыте своей работы понял, что личное мужество командира, ценное само по себе, если оно направлено на частные задачи, не согласованные с общей задачей, может привести к печальному концу. Поэтому с таким упорством и последовательностью боролся он против неорганизованности. Комиссар Феодор Клычков—замечательный образ большевика-героя. Феодор Клычков—это организующая политическая сила, которая на опыте революции воспитывает зарождающуюся Красную Армию.

В отличие от Чапаева у Клыčkова было сложившееся политическое мировоззрение. Но он уступал Чапаеву в бесстрашии и сме-

лости, когда впервые пришел в его армию. После первой растерянности во время боя Федор Клычков начал воспитывать в себе мужество, храбрость, которые в единстве с целеустремленностью и высокой идейностью сделали его героем.

В обрисовке эволюции образов Чапаева и Клыčkова Дм. Фурманов с большой глубиной показал творческую силу революции: она указывала цель борьбы тем, которые напрасно растрачивали свою храбрость и отвагу, она заражала смелостью и доблестью тех, которые не получили боевого крещения. Революция рождала поколения героев.

В Чапаеве бойцы видели образ героя, достойного подражания. Их любовь к командиру имела свои корни. Чапаев, вышедший из народа, был выразителем чаяний народа. Он был связан с ним тысячь ю нтей. Он заражал своих бойцов личным примером, вдохновлял героическим духом, развивал и укреплял боевые традиции своей армии. И бойцы, воодушевляемые своим легендарным полководцем, голодные, раздетые, часто раненые, не оставляли строя, шли победоносно вперед. В этом единстве индивидуального и всеобщего заключается народность героя нашего времени, его связь с массами и в то же самое время его особенность, индивидуальность, выросшая на основе коллективности. Герой советской эпохи—это первый среди равных.

Связь личности с коллективом, со своим народом, определяет еще одну черту—оптимизм советских героев. На дрейфующей льдине, среди безбрежных ледяных просторов, в невероятно тяжелых условиях труда и жизни, перед постоянной опасностью гибели четверо отважных папанинцев, руководимые этим же могучим чувством, записали в своем дневнике:

„Мы далеко от родины, от своих соотечественников и друзей. Тысячекилометровые ледяные пространства отделяют нас от любимой родины. Никогда эти пространства не оторвут нас, граждан СССР, от своей страны—первой в мире страны социализма, от людей этой страны, от большевистской партии.

Мы полны энергии, силы и бодрости. Мы уверены в абсолютной успешности нашей экспедиции. Мы остаемся здесь маленьким, но крепким, могучим коллективом. Могучим, потому что за нами стоит самая могучая в мире страна. Мы победим“.

В советских героических характерах отсутствует черта трагичности, которая была свойственна героям прошлого. Даже смерть героя воспринимается не как трагическая гибель. До возникновения рабочего движения народ проявлял героизм в борьбе против эксплуататорских классов и против иноземных завоевателей. Однако, борьба против эксплуататорских классов была обречена на неудачу, в силу внутренней противоречивости крестьянского движения, вследствие объективной невозможности в то время уничтожить крепостническую систему. Поэтому судьба всех вождей крестьянского движе-

ния—Болотникова, Степана Разина, Пугачева, героична, но одновременно трагична.

В эпохи, когда грозила опасность родине, русский народ проявлял свое геройство, свою могучую силу. Выступая против иноземных захватчиков, русский народ защищал не господствующие у себя на родине общественные отношения, не помещика и не купца, а родную землю. Но на этой земле сидели и правили холопы царского самодержавия, которые пожинали плоды побед трудового народа. В этом заключалось противоречие, которое, в свою очередь, обусловило трагическую судьбу народных героев прошлого: с одной стороны,—историческая необходимость защиты своей родины, с другой,—ненависть к господствующим эксплуататорским классам, бесчинствовавшим на родной земле.

Октябрьская революция уничтожила это противоречие. Теперь родина—не только „Земля русская“, но и господствующие на ней социалистические отношения. Родина стала собственностью ее создателя, ее творца. И гибель героя нашего времени воспринимается не как трагическая гибель, потому что наши герои не противостоят исторической действительности, а сами создают свою историю вместе с народом.

IV

Стендаль писал: „Итальянское искусство упало с высот вовсе не потому, как обычно полагают, что его покинуло „великое дыхание средневековья, что ему недостает гениальных творцов“,—это неверно, *так как гений всегда живет среди народа, как искра в кремне*,—необходимо лишь стечение обстоятельств, чтобы эта искра вспыхнула из мертвого камня. *Искусство пало потому, что в нем нет той широкой мировой концепции, которая толкала на путь творческой работы прежних художников*“ (Подчеркнуто мною. Р.В.).

Эти замечательные слова гениального художника прекрасно объясняют творческий подъем народных масс нашей страны. Эти же слова являются ключом к объяснению того, как Николай Островский, не успевший постигнуть всех тонкостей литературного мастерства, создал образ подлинного героя нашего времени. „Мировая концепция“ нашей эпохи—борьба против угнетателей человечества, построение социалистического общества воодушевили Николая Островского на подвиг и наполнили пафосом замечательного героя, Павла Корчагина.

Образ Павла Корчагина является дальнейшей ступенью развития героического характера в нашей литературе.

В те же годы, когда гремела слава легендарного командира, начал свою сознательную жизнь Павел Корчагин. Он так же, как Чапаев, пережил период партизанского бунтарства, принявшего у него форму романтического увлечения демократическими борцами прош-

лого. В отличие от Чапаева П. Корчагин вырос в пролетарской среде, которая воспитала в нем чувство дисциплины, скромность, умение подчинять свои личные интересы интересам трудящихся. Павел Корчагин—дальнейшее развитие образа революционного борца-героя. Он шел в ногу с нашей страной, обогащался духовно вместе с ростом своей родины.

Павел Корчагин проявляет свой героизм не только в эпоху гражданской войны, когда храбрость, смелость выступали в непосредственной форме, но и в последующие этапы социалистического строительства. Н. Островский раскрыл одну из существенных сторон советского героизма—его всеобъемлющий характер и разнообразие областей его проявления. Та же великая вера в идею построения нового общества и непреклонная воля в осуществлении этой идеи, которые отличали бойцов в эпоху гражданской войны,—лежат и в основе характеров героев-строителей. И действительно, кем бы ни работал Павел Корчагин—бойцом ли Красной Армии, строителем ли железнодорожной линии, пограничником, чекистом, комсомольским работником,—во всех областях жизни проявляется это основное качество характера человека нашей эпохи.

„Самое дорогое у человека—это жизнь. Она дается ему один раз, и прожить ее надо так, чтобы не было мучительно больно за бесцельно прожитые годы, чтобы не жег позор за подленькое и мелочное прошлое, чтобы, умирая, смог сказать: вся жизнь и все силы были отданы самому прекрасному в мире—борьбе за освобождение человечества. И надо спешить жить. Ведь нелепая болезнь или какая-либо трагическая случайность могут прервать ее“.

Прикованный к постели неизлечимым недугом, Павел Корчагин не перестает участвовать в строительстве нового мира. И в этой мужественной и героической жизни нет никаких мотивов жертвенности. Она—результат естественного образа поведения социалистического героя. Эту черту настоящего героизма подметил Герцен:

„Есть эпохи,—писал он в письмах „С того берега“,—когда человек свободен в общем деле. Деятельность, к которой стремится всякая энергическая натура, совпадает тогда со стремлением общества, в котором он живет. В такие времена—тоже довольно редкие—все бросается в круговорот событий, живет в нем, страдает, наслаждается, гибнет... В такое время нет нужды толковать о самопожертвовании и преданности,—все это делается само собою и чрезвычайно легко. Никто не отступает, потому что все верят. Жертв собственно нет, жертвами кажутся зрителям такие действия, которые составляют простое исполнение воли, естественный образ поведения“¹.

В героизме Павла Корчагина нет жертвенности, потому что без единства личности и всеобщего—невозможна героическая жизнь.

¹ Герцен. Сочинения, т. 5, стр. 252. Изд. Павленкова, СПб, 1905

И в этом единстве личного с общественным заключается особенность героического характера.

„Не может быть сомнения, что идея защиты своего отечества, во имя чего и воюют наши люди, должна породить и действительно порождает в нашей Армии героев, цементирующих Красную Армию, тогда как идея захвата и ограбления чужой страны, во имя чего собственно и ведут войну немцы, должна породить и действительно порождает в немецкой армии профессиональных грабителей, лишенных каких-либо моральных устоев и разлагающих немецкую армию“¹. В этих словах товарища Сталина полностью раскрывается источник разбойничьего „героизма“ немецких солдат и офицеров, воспитанных идеей звериного индивидуализма, человеконенавистничества, тупого шовинизма, у которых отсутствует всякое моральное начало, за исключением разве только морали палачей, гангстеров, профессиональных убийц детей и женщин, грабителей, озверелых разрушителей памятников культуры. И эти черты, культивируемые и воспитываемые немецким фашизмом после прихода к власти, преподносятся одураченным простачкам под высшим и благороднейшим человеческим качеством, под названием героизма. Но насколько пираты далеки от отважного мореплавателя Колумба, открывшего новый свет, настолько гитлеровские молодчики далеки от истинного героизма.

Освальд Шпенглер, у которого напрокат взяли свои куцые идейки фашисты, обобщил эту звериную черту германского империализма и попытался философским плутословием представить ее, как героическое и даже социалистическое явление. Империалистическая война 1914 года демагогически объявляется им „немецкой социалистической революцией“. „Она (т. е. империалистическая война 1914 года) протекала,—писал в книге „Пруссачество и социализм“ Шпенглер,—в легитимных и милитаристических формах. Истина ее, едва ли понятная для среднего ума, постепенно преодолест отрицательные стороны революции 1918 года и превратит ее в фактор для своего дальнейшего развития“. И действительно, сия „истина“ непонятна для всякого мало-мальски грамотного человека, но понятна тенденция автора представить кровавую бойню, зверства империалистов социалистической революцией, а атаманов этих кровавых схваток, как, например, Фридриха Вильгельма I и Вильгельма II Гогенцоллернов, величайшими героями, а первого даже основоположником социализма в Германии. Это все нужно Шпенглеру для того, чтобы отуманить умы трудящихся демагогией и подлогом, поведение, непристойное даже шулеру. Идеал Шпенглера—это вооруженный тупой салдафон, который должен „принести себя в жертву целому“, т. е. господствующим классам. Он должен быть прони-

¹ И. В. Сталин.—Об отечественной войне, Госполитиздат, Ереван, 1942, стр. 35.

кнут духом пруссачества, которое, по утверждению Шпенглера, есть „жизнеощущение, инстинкт, необходимость“. Пруссак, обладающий не разумом, а инстинктом, двуногий зверь—вот истинный герой философского отца фашизма.

Если Шпенглер дал фашистам расовую теорию и теорию „прусского социализма“, т. е. идеализацию военных притязаний немецкого империализма, то у другого духовного отца германского фашизма—Ницше гитлеровские идеологи взяли „мораль господ“ и „сверхчеловека“ как прообраза фашистского „героя“. Недаром Гитлер и Розенберг объявили Ницше основоположником „героического реализма“. Сверхчеловек Ницше наделен такими качествами, которые вполне устраивают фашистских головорезов. Он понимает только „убийственную радость и жажду счастья ножа“. Ницше воспекает касту господ—„белокурых бестий“, которые ведут свой род от варваров и не „испорчены“ культурой. Для сверхчеловека „нет правды, все позволено“. Ницше мечтает о будущих временах, когда господа возвратятся снова „к невинной совести хищного зверя, ведя позади себя ужасную свиту убийств, пожаров, насилий, пыток, уходя от них с гордостью и душевным равновесием, как будто бы совершена простая шалость, уверенные, что теперь поэты долго будут петь и славить их деяния“.

Ницше может спокойно лежать в гробу. Немецкие фашисты создали не то что свиту, а целое поколение убийц, против которых героически борется наша родина и о котором поэты всех народов пишут стихи ненависти и мести.

Таким образом, эти зверства, бессмысленная жестокость гитлеровских бандитов, называемая теоретиками фашизма „героическим реализмом“, имеют традиции и освящены философией Шпенглера и Ницше.

После прихода фашистов к власти в Германии началось всеобщее развращение молодого поколения. Школьное воспитание было передано фельдфебелям, в детских организациях орудовали будущие головорезы, авторитет которых базировался на кулачном праве. Организация „гитлеровская молодежь“, трудовая повинность, сельская служба—вся эта система преследовала одну цель—сделать из молодежи бездушных, жестоких, военных автоматов. Весь идеологический аппарат гитлеровской пропаганды работал и работает над восхвалением войны. Вся премудрость этой пропаганды сводится к следующему: в войне—смысл жизни. Быть солдатом—высший идеал молодежи. Истреблять мирных жителей, женщин, детей и стариков, грабить их добро—истинное геройство. А причины и цели войны—не их ума дело,—это дело фюрера. Фашистские вожди систематически **вытраивали** все человеческое в сознании молодежи, воспитывали в них звериные инстинкты, называемые ими героизмом. В одном месте Гитлер с наглой откровенностью заявил: „Я хочу, чтобы молодежь была грубой, властной и жестокой, чтобы из ее глаз смотрел **дикий зверь**“. Вот идеал фашистского героя! Не случайно, что на-

циональным героем объявлен не кто иной, как сутенер и убийца Харст-Вессель, мелкий уголовник, нападавший из-за угла на рабочих. О нем были написаны идиллические романы, а его „подвигам“ посвящена кинокартина.

Но для того, чтобы достигнуть уровня варвара, дикого зверя, фашистские идеологи понимают, что надо изгнать культуру, достигнуть, как выразился один из фашистских руководителей, — „всеобщего необразования, уравниения невежества“. Гитлер как-то признался своему бывшему данцигскому гаулейтеру Раушнингу, что интеллектуальное воспитание, образование и знания таят в себе опасность для „слоя господ“. И поэтому некий Георг Узадель провозгласил необходимость „преодоления интеллигентной скотины в германском человеке“. Факты свидетельствуют, что действительно фашистам удалось и преодолеть, и изгнать из Германии интеллигентность.

И эти бредни ежечасно, систематически прививались молодежи. Варварство, жестокость, насилие, бессмысленное истребление людей восхвалялись ими, как героизм. Культивирование низменных, звериных инстинктов — вот внутреннее содержание немецких фашистов. Тщетно в них искать идеалов, человеческих чувств, элементарного разума. Последнее просто под запретом. „Чем разумней становится человек, тем меньше его чувство лояльности“, — пишет министр просвещения Германии Бернгард Руст. Видимо, разум, как и интеллигентность, изгнан из Германии, как расово-чуждый элемент.

Для того, чтобы ясно представить облик фашистского „героя“, приведу выдержку из дневника сына одного немецкого фабриканта Вернера Кунца. Ему всего 17 лет. Вот что пишет этот гитлеровский выродок:

„Какая-то деревенька. Население нас встречает плохо... Сегодня двух баб я призвал к порядку. Они больше не будут кричать“. „Решил развлечь себя тринадцатилетней девчонкой. Упиралась, кусалась. Пришлось пристрелить“.

„Ясная Поляна. Здесь жил какой-то граф Толстой. Должно быть, большевик. В одном доме пришлось поскандальить. Старуха не хотела расстаться со своим пальто. Убил, конечно. А девчонок, которые подняли вой, прирезал ножом“.

„Село Матово. Поджег 5 домов. В одном сгорела старуха, и, кажется, несколько детей“.

Вот вам наиболее распространенный портрет фашистского героя, результат долголетнего воспитания гитлеровской кликой 17-летнего мальчишки, который после злополучного своего появления на свет кроме финки, взлома, насилия и поджога в мире ничего другого не видел.

Но эти человекоподобные звери становятся смиренными и покорными, когда они попадают в плен борющейся против немцев армии.

Антифашистский журналист, венгерец Ганс Габе в художествен-

ном репортаже под названием „Тысячи падут“ рассказал ряд фактов, характеризующих немецких солдат. Он был добровольцем французской армии и после разгрома Франции попал в концентрационный лагерь, откуда ему удалось бежать. Габе рассказывает, как однажды попал в плен немецкий ефрейтор. На все вопросы допрашивающего французского офицера он отвечал односложно—„Хайль Гитлер“. Офицер как ни старался выудить хотя бы самые безобидные сведения—все безрезультатно. Тогда попросил разрешения допросить немца сам автор книги. Он подозвал к себе немца и начал не ругать его и не бить, а орать. Он те же вопросы французского офицера кричал так громко, что по лесу раскатывалось эхо. А немец смиренно отрапортовал и дал все нужные сведения. Эта деталь прекрасно показывает облик немецкого солдата и систему его воспитания. Он стал давать показания и перестал выкрикивать фашистское приветствие после того, как против себя увидел поведение, внешне похожее на повадки немецкого офицера. Он привык, чтобы на него **орали**, а не говорили с ним. Он—автомат. Он нагл и надменен при нормальных человеческих отношениях. Он выявляет свою рабскую душонку, когда на него накричат. Габе рассказывает о том, как немецкая военщина методически уничтожает нормальные человеческие качества, как она превращает людей в хищных зверей. Тысячам голодных, измученных французских военнопленных, находящихся под открытым небом, обещали привезти солому и обед. Немецкие солдаты приказали „подходить и брать“ солому с въехавших во двор двух грузовиков. Измученные бессонницей, тысячи людей бросились на грузовики. Вместе с соломой захватывали головы, дергали за волосы, началась такая свалка, что в результате никому не досталась солома. Кормили пленных по этой же дикой, но явно продуманной системе. Бросали в тысячную толпу несколько буханок хлеба, конечно, через определенный промежуток времени. Начиналась страшная драка из-за куска хлеба, который в конечном итоге доставался наиболее хищному и физически сильному из пленных, а чаще всего—никому.

Описывая эту сцену, Габе пишет: „мне вдруг представился зоологический сад с барьером между людьми и зверями. Но на этот раз звери кормили людей“. И он прав: фашисты стараются всеми силами разнуздать в человеке самые низменные инстинкты, воспитать в нем зверя. Идея захвата чужих земель, идея порабощения других народов никогда не может родить героев. Для героизма нужна высокая, благородная побудительная причина. Армия агрессора может только создать оголтелых головорезов, убийц и грабителей, которые видят в войне только средство обогащения, паживы. Вот единственная побудительная причина, которая заставляет немецких солдат воевать. И это четко сказано в одном из обращений немецкого командования к солдатам:

„У тебя нет сердца и первов, на войне они не нужны. Унич-

тожь в себе жалость и сострадание—убивай всякого русского, советского, не останавливайся, если перед тобой старик или женщина, девочка или мальчик,—убивай, этим ты спасешь себя от гибели, обеспечишь будущее твоей семье и прославишься навеки“. Этот варварский приказ, объясняющий солдатам, как себя вести по отношению к целой стране и как себя спасти от неминуемой гибели, рождает только убийц и бандитов, вооруженных танками, самолетами, автоматами. Эта звериная идея не может рождать героев.

VI

За время Отечественной войны против фашистских полчищ советские писатели создали многочисленные произведения—художественные очерки, рассказы, повести, пьесы, лирические стихи, поэмы. За эти 17 месяцев войны появились в печати такие произведения, как „Фронт“ Корнейчука, „Радуга“ В. Василевской, повести „Народ непобедим“ В. Гросмана, „Мои земляки“ Л. Славина, „Своими глазами“ Панферова, „Русские люди“ К. Симонова, стихи Суркова, Первوماйского, М. Рыльского, „Ленинградские стихи“ и рассказы Н. Тихонова, лирические очерки Горбатова и др.

Основная тема этих произведений—героическая борьба советского народа против немецких грабителей и палачей. Эта тема героизма, которая с первых же дней Октябрьской революции являлась генеральной темой советской литературы, получила несколько новое содержание и новую окраску в дни войны. Еще глубже и полнее раскрыта идея защиты родины, являющаяся той величайшей силой, которая делает людей нашей страны бесстрашными героями, объединяет их для окончательного разгрома врага.

Пулеметчик Аркадий Дзюбин—бывший одесский грузчик, из повести Славина „Мои земляки“, страстно влюблен в свой родной город. Лучшего города для него в мире нет. Он любил каждую улицу южного веселого города, его прекрасные, мягкие звездные ночи, тонкий запах акаций, его шумные кафе и рестораны, специфическое остроумие одесситов—словом все, что связано с его родным городом. И он заставлял своих друзей любить этот чудесный черноморский город. Каждая разрушенная от воздушных бомбардировок улица в Одессе наполняла его сердце гневом и чувством беспощадной мести к врагу.

— Вы слышите?—обращался он к своим друзьям после чтения полученного с родины письма.—Фугаска упала прямо посередине Дерибасовской улицы. Это же одна такая шикарная улица на весь Союз... Ай-ай-ай, слышите, они разбили памятник Пушкину на бульваре... Кошмар подумать, что вытворяют эти фашистские жабы!..“ И Аркадию страстно хотелось сражаться за родной город.

В дни яростных битв пулеметчик Аркадий Дзюбин мстит фашистам за каждый разрушенный дом, за памятник Пушкину, за

Дерибасовскую улицу. На Ленинградском фронте он борется за любимую Одессу, с которым ни один город не сравнится. „Каждая его очередь поджигает дом, прошибает укрытие, настигает перебегающих немцев, валит их и косит, и каждую очередь он сопровождает своим яростным бормотанием про какие-то улицы, бульвары, морские купальни, ресторанчики, про дорогие одесскому сердцу скалы Ланжерона и белые акации Пале-Рояля“. Все его мысли, чувства, воспоминания были связаны только с одним из многочисленных советских городов—Одессой.

Однажды, когда он со своим другом пулеметчиком Александром Свинцовым попал с фронта в Ленинград, перед ними раскрылся весь советский мир в своем величии и красоте. „У Финляндского вокзала они увидели памятник. Он был обложен мешками с песком. Милиционер объяснил фронтовикам, что это памятник Ленину. Ильич стоит на броневике и, простерши руку, говорит народу.

Друзья постояли возле памятника, стараясь вообразить его очертания.

Аркадий сказал задумчиво:

- А все-таки хорошо, что Ильич укрыт от осколков.
- Хорошо,—согласился Саша.
- А все-таки жаль, что он нам не виден.
- Жаль,—подтвердил Саша.

Они помолчали, и Саша сказал, запинаясь:

— Слышь, Аркадий, что думается мне, Ильичу-то глянулось бы, как мы бьемся за его город. Право!

Он замолчал, боясь насмешек Аркадия, который не выносил никаких чувствительных разговоров. Аркадий молчал. А потом он сказал, скрипнув зубами, как он делал в минуты сильных переживаний:

— Раньше, Сашка, я страдал, шо воюю не под Одессой. А теперь мне страшно нравится, шо я не даю этим жабам войти в город Ильича“.

Границы родины расширились для Аркадия. Теперь для него суровый и величественный Ленинград настолько же дорог и любим, как и веселый и своеобразный город Одесса, где он провел всю свою жизнь. Он, гражданин приморского города Одессы, стал гражданином всего Советского Союза. Аркадий теперь мстит озверелым фашистам не только за Дерибасовскую улицу, но и за разрушения Минска, Смоленска, за Киев, за Ростов, он мстит за пожарища и истребление советских детей и женщин. Все города для него родные, все дети и женщины его близкие. Из патриота одного советского города он стал патриотом всей советской земли. И ярость его гнева настолько стала больше, насколько вся наша страна больше прекрасного уголка советской земли—Одессы.

Прав Борис Горбатов, который в своем лирическом очерке-письме говорит: „Родина! Большое слово, в нем двадцать один миллион квадратных километров и двести миллионов земляков. Но для

каждого человека Родина начинается в том селении и в той хате, где он родился. Здесь ее начало, а конца ей нет". Автор вспоминает, как он вместе с неизвестным товарищем из Донбасса еще до войны служил на далекой границе, в Ахалцихе. Они стояли в первую ночь и смотрели на серозеленые каменные дома, на плоские крыши, на весь этот непонятный и чужой им мир, слушали непонятный чужой говор, скрип арб, рев буйволов и говорили друг другу:— „Ну и забрались мы с тобой! Далеко!" И когда через два года уходили они в „долгосрочный", горько заныло их молодое сердце. Весь город шел провожать их.

— Швидобит!—кричали друзья-грузины.

— Будь счастлив в большой жизни, слдаш кзыл-аскер!—кричали друзья-турки.

„Так входили в наши сердца разноплеменные края нашей Родины, — пишет автор своему другу, — и апшеронские печальные кося, и черные вышки Баку... и ржавая степь Магнитки, и снега Сибири. И хотя ты никогда не был на Северном полюсе, сердце твое было там, с Папаниным. Потому что там, на льдине, плыли наши русские, советские люди".

Так открывалась для советского человека беспрельная, миллионная, многоязычная и разноплеменная, но единая и неделимая Советская Родина. Двадцать пять лет тому назад каждый человек имел свою родину, как крестьянин свою полосу земли. Теперь границы этих полосок стерлись. Теперь начало родины — та земля, где он родился, а конца ей нет. Понятие родины изменилось: она не только матушка-Русь или майр-Айастан, Грузия или Азербайджан. Родина — это Армения и Россия, Украина и Грузия. Родина — это вся советская земля. Понятие родины изменилось не только по содержанию, но и пространственно. Границы России идут от Западной Украины и Белоруссии до Аракса и Батуми, как и границы Армении и Грузии простираются до белорусских полесий и украинских степей.

„Вот что такое родина: — это, когда каждая хата под седым очертом кажется тебе родной хатой и каждая старуха в селе — родной матерью. Родина — это когда каждая горячая слеза наших женщин огнем жжет твое сердце. Когда каждый шаг немецкого кованого сапога по нашей земле — точно кровавый след в твоём сердце".

Вот что такое Советская Родина.

Раньше, до Великой Октябрьской революции, каждый гражданин, каждый солдат нес ответственность только за судьбу своего народа, своей нации. Это бремя ответственности добровольно он брал на себя во время отечественных войн, когда на его землю нападали полчища завоевателей. Каждый член этого огромного коллектива, называемого народом, был ответственен за свои поступки только перед своей родной страной. Теперь расширились права, вместе с тем и обязанности, а также ответственность каждого

гражданина Советского Союза. Теперь каждый гражданин—сын своего народа и всех народов нашей земли. Он, хозяин всей советской страны, несет ответственность за все, что происходит в различных концах беспредельной советской земли. Умножилась сила каждого народа Советского Союза и каждого гражданина этого народа, но и вместе с тем умножилась и его ответственность перед историей: он отвечает не только за будущую судьбу своего народа, но и всех народов Советского Союза, он отвечает за судьбу человечества. Пронилые герои в основной массе были национальными героями. Теперь советские герои выросли в общечеловеческие герои, одновременно являясь и национальными. В пьесе Наира Зарьяна „Месть“ лейтенант-армянин Мушег попадает в плен к немцам. На вопрос немецкого полковника—сколько теперь в его родине армян, он отвечает:—„около... двухсот миллионов“. И действительно, в 1917 году великий русский народ взял под свое братское покровительство малые, угнетаемые народы и придал им свою могучую силу и количество. Мушег понял всю силу советского воина: он—сын советского народа, за него стоят все народы, и в нем самом сила этих народов.

„Под ураганным огнем противника, бомбардируемое сверху и снизу, ломая все преграды на пути, крупное подразделение бросилось в пограничную речку, соединяющую русскую и украинскую земли.

От ярости бойцов, от страсти броска, казалось, закипела вода в реке, забурлила, забрызгала кровавыми брызгами, расступилась. Подразделение героев выскочило на украинскую землю.

Но что это? Почему не бросилось оно дальше, вперед? Зачем стали бойцы, почему стало тихо?

— На колени!—раздалась команда на незнакомом языке. Это были казахи и командир их был казах. Они стали на колени.—Здравствуй, братская украинская земля!—сказал командир громко и взволнованно, и волнение пробежало по рядам всех молодых казахов. Все, как один, припали они к украинской земле и поцеловали ее.

— Мы пришли освободить тебя от фашистского ига!—сказал командир, показывая широким жестом на бойцов.

— Пришли пролить за тебя свою кровь, сестра наша... Прими наш боевой привет и привет наших матерей и отцов—казахов. Прими нашу дружбу и...

На мгновение страшный грохот пролетающих машин и рвущихся бомб заглушил голос командира. Забились и застонали высоким стоном раненые кони. Враг пошел в контратаки.

— Мы много можем сказать тебе, сестра наша. Но некогда. Встать!—крикнул командир.—Вперед!!!

— Вперед за Украину!—крикнул боец Умурзанов.

— За Украину, за Сталина!—крикнул минометчик Турдан, крикнули все казахи и бросились в бой с невиданной силой. Как бились

славные батыри-казахи за сестру свою Украину, об этом пропоют и расскажут народные акыны Казахстана. Как скрепили они „вражью злою кровью“ волю Украины, об этом напишут благодарные поэты Украины. Это—дорогое и незабываемое никогда, никогда“.

Так начинается блестящий очерк Александра Довженко „Великое товарищество“. Я позволил себе привести этот отрывок целиком потому, что здесь лучше, чем где-либо, раскрыто великое содержание Советской Родины, сила и величие советского героизма. А. Довженко со свойственной ему эпической широтой и торжественностью, одновременно с лирической страстностью написал вдохновенное, глубокое, достойное нашей борьбы произведение. Автор показал всю силу дружбы советских народов, которая рождает невиданных героев, он раскрыл характер нашей Отечественной войны. Они, бойцы из желтых степей Казахстана, защитят Украину и будут мстить за нее, как может брат отомстить за поруганную честь своей родной сестры.

Эта дружба имеет глубокие социально-экономические корни. Уничтожив эксплуатирующие классы, Советская власть тем самым уничтожила носителей национального антагонизма, создала социальную и экономическую основу для великой дружбы народов нашей земли. Народ стал сам хозяином своей земли и своей судьбы. И боец, идущий на верную смерть, знает, что он идет защищать свою землю, свое добро, свой народ. И это чувство господина своей земли и творца своей судьбы делает его героем, каких не было в человеческой истории.

Теперь родина не только земля, которую они защищают. Теперь понятие родины обогатилось еще новыми качествами. Родина—эта вся советская земля и все то, что создал советский человек на этой земле.

И за эту родину он будет биться до последней капли крови, ибо он сам стал частью великого целого—Советской Родины.

VII

За линией обороны, которую, не щадя своей жизни, защищают наши воины, стоят города и села. Прифронтный город, к воротам которого часто приближался враг, жил почти такой же героической жизнью, как и на передовых позициях. Это—города-герои, где, несмотря на непрерывные разрывы фугасных бомб, на отсутствие достаточного количества продовольствия, топлива, воды,—продолжают трудиться, трудиться не унывая, с мужеством и с презрением к малодушным. Эти люди прифронтных или в осаде находящихся городов в большинстве случаев добровольно остались на месте своего жительства. Советское правительство, проявляя исключительную чуткость к населению этих городов, предлагало эвакуироваться из прифронтной полосы, предоставляя все необходимые для этого ус-

ловия. Но несмотря на это, большинство осталось в родном городе до последнего момента. Они, рядовые люди нашей страны, добровольно брали на себя бремя—не покладая рук трудиться для фронта, еще одним снарядом больше сделать для уничтожения ненавистного врага. Каждого трудящегося этих городов можно смело называть героем, потому что они живут всеобщим пафосом освобождения советской страны от подлого врага.

Этот город-герой получил свое художественное воплощение в замечательных рассказах и стихах Николая Тихонова. И прав был один из героев Тихонова, старый преподаватель древней истории, когда он сказал своему случайному спутнику, проводившему обесилевшего старика до дому,—...„Я не знаю города, легенда о котором была бы так величественна, как легенда о Трое, и только наш город сегодня, не кажется ли вам, не только сравнился с Илионом, но... и превысил его своим героизмом...“ Он был прав. „Но в нашей Трое не будет троянского коня! Не будет—никогда!“—подумал молодой его спутник.

В этом замечательном советском городе все обыденное, даже незаметные в мирной обстановке явления принимали героический характер. Николай Тихонов создал величественный образ города-героя, каждый житель которого, начиная от младенца и до седых стариков, встают перед нами, как люди ненаписанного еще гениального, полного духовной красоты эпического создания. Рабочий, отец трех детей, пожилой Семен Иванович идет мстить за погибшего на фронте сына. Жена Даша решила заменить мужа на производстве, но как быть с детьми—12-летней Олей и 5-летним Петькой? Она решила отправить детей к родственникам, у которых не хотят дети жить. Оля возмущена недоверием родных к ее силам: „Теперь маленьких нет,—говорит она строгим голосом.—Все мы большие... а трудно мне будет,—подумаешь, всем трудно“. Она, эта худенькая двенадцатилетняя девочка взяла на себя обязанность вести хозяйство в ленинградских суровых условиях и следить за пятилетним братом. Сколько мужества, силы и любви в этой обыкновенной советской семье!

Поля из рассказа „Девушка“ была разведчицей: она во время бомбежки обнаруживала очаг поражения и через минуту звонила в штаб МПВО о помощи. Никто не умел так самозабвенно работать, так ухаживать за ранеными, так проводить ночь среди шатающихся стен, рушащихся балок и людей с перекошенными лицами, как это делала обыкновенная девушка Ленинграда.

Студент Боря, близорукий и слабый по здоровью, пошел добровольцем. Мать в зимнюю стужу пешком пошла на передовую линию, которая не так далеко находилась от города, проверить, как дерется ее сын. Она боялась, что он не сможет пойти в бой, что он слаб и плохо видит. Но убедившись, что он сражается, как все, она гордо, не сгибаясь среди воя снарядов и свиста пуль, вернулась к себе домой.

На одной из улиц Ленинграда зимней морозной ночью женщина рожала ребенка, она не успела дойти до родильного дома. Пришедшая на помощь работница больницы Ирина не была специалисткой по родам. Она вместе с санитаром приняла младенца на покрытом холодным снегом тротуаре. „Надо ее спасти, надо ее отнять у холода, мрака и пушек“,—думала Ирина. „Вьюга бросала им в лицо пригоршни сухого снега, где-то сыпались дождем стекла после громового удара. Они шли, как победители ночи, холода, канонады. Если бы нужно, это шествие прошло бы через весь город и пронесло бы маленькую новую жизнь, маленького нового человека, явившегося в наш город в такой удивительный час“,—заканчивает рассказ этой прекрасной характеристикой советских людей Н. Тихонов.

Да, они победители, они победители холода, ночи и канонады. В этом городе даже младенцы рождаются героями. В этом городе никогда не будет троянского коня.

Да будет сердце счастьем озаряться

У каждого, кому проговорят:

— Ты любишь так, как любят ленинградцы.

Да будет мерой чести Ленинград.

Эти строчки поэтессы Берггольц полностью выражают героический дух города Ленина, который стал мерилom чести, мужества и геройства.

В „Ленинградских рассказах“ Тихонова обнаруживается одна особенность советского героизма—его массовый характер. Ни в одну эпоху, ни в одном обществе героизм не носил такой всеобщий характер, как у нас. Любая область нашей многогранной действительности рождает героев. Непосильный труд, который в классовом обществе был ненавистен людям, в нашем обществе стал творчеством, доблестью и героизмом. Прошлые войны прибавляли к страданиям эксплуатируемых масс еще новые жестокие страдания, закрепляли цепи их угнетения. Сегодняшнюю войну ведут люди, которые стали на защиту не кучки господ, а своей земли, своего народа, своей культуры. У нас герой не противостоит „толпе“, а является полным выражением духовного богатства, моральной и социальной силы нашего 25-летнего молодого жизнеутверждающего советского народа.

У народов Закавказья был древний обычай—обычай родовой мести, обычай, который давал право оскорбленному кровью врага смыть нанесенный ему позор и унижение. В этом обычае многое шло от старых, застывших, консервативных традиций, но в нем было величие и мужество—героически защитить свою честь и честь рода. Вместе с этим кровавым, но мужественным обычаем существовало и другое—обычай побратимства, незыблемости чувства дружбы и верности. Эти две формы естественного права определяли отношения между людьми прошлой патриархальной жизни народов Закавказья.

Многое изменилось с тех времен. Народы, некогда жившие только обычаями, достигли социального и национального самосознания, постигли высокое звание человека и задачи, стоящие перед ним. Но варварские гитлеровские орды поставили себе целью уничтожить все великое и ценное в нашей стране, уничтожить не только прекрасные памятники культуры и искусства, но и целые народы. И чувством великой мести к фашистам наполняется сердце каждого патриота, как наполняется великой братской любовью к народам, находящимся под игом современных вандалов.

Мсть! Это не старая родовая мсть. Нет! Это—мсть народов, достигших свободы и счастья. Это—мсть социалистического человека фашистскому варварству, мсть социальная, мсть в основе которой лежит правда жизни. Эта мсть оправдана всей историей человечества, будущей судьбой мира и прогресса. Это—мсть за настоящее и будущее человечества. И эту мсть воспевают поэты народов Советского Союза. Об этой ненависти и мсти к алчным немецким захватчикам писал Салтыков-Щедрин еще в прошлом веке: „Зависть и жадность у вас первого сорта, и так как вы эту жадность произвольно смешали с правом, то думаете, что вам предстоит слопать мир. Вот почему вас везде ненавидят. Не только у нас, но именно везде“.

Это священное чувство мсти рождает каждый день героев нашей земли.

Наше социалистическое государство установило высшее звание —звание Героя Социалистического Труда и Героя Советского Союза. Сам факт установления этих званий говорит о героическом содержании нашей жизни и строителях нашей действительности. Пройдет время, замолкнут пушки и заглухнут взрывы фугасных бомб и благодарное передовое человечество даст звание Героя всему советскому народу.

Հ. Ջ Ե Պ Ի

ՀԵՐՈՍԱԿԱՆ ԵՎ ՀԱՅՐԵՆԱՍԻՐԱԿԱՆ ՄՈՏԻՎՆԵՐԸ
ՔՐԴԱԿԱՆ ՖՈԼԿԼՈՐՈՒՄ

Քրդական ժողովրդական բանահյուսությունը չափազանց հարուստ է հերոսական և հայրենասիրական բովանդակությամբ ստեղծագործություններով: Նման կարգի ստեղծագործությունները հայտնի են «Ղալդե մերա» (տղամարդության, հերոսական մոտիվներ) հանրածանոթ անունով: Այս ստեղծագործությունները, որոնց մեջ արևելյան ամենավառ երանգավորումով մեծավարվում է թե հերոսը և թե հերոսուհին, «Ղալդե կաճըկա» կոչված սիրուն, կենցաղային ստեղծագործությունից տարբերվում են նրանով, որ առավել չափով խմորված են հերոսական դրվագներով՝ հերոսի բարձր կոչմանն արժանի գեղարվեստական նկարագրություններով:

«Ղալդե մերա» ֆոլկլորային ստեղծագործությունները (պոեմները, երգերը, մասամբ նաև հեքիաթները, անեկդոտները, առածները, նովելները, ասացվածքները և այլն) բաղմամբով են, և հենց այդ քանակը ցույց է տալիս, թե քուրդ ժողովուրդն ինչ վերաբերմունք ունի դեպի հերոսը, դեպի հերոսական գործերն ու սխրագործությունները:

Բաֆֆին ճիշտ է նկատել քրդական ֆոլկլորի այդ ոգին. նա դրում է. «...հովվերգությունը և քաջադնական հաղներգությունը գլխավոր տեղ էին բռնում նրանց [քրդերի] բանաստեղծության մեջ. պատերազմական երգերը կրակոտ, վառվռուն և խրոխտ էին. նրանք լիահնչյուն համարձակությամբ որոտում էին թմբուկների ձայնի հետ»¹:

Քրդական ժողովրդական բանահյուսության մեջ շեշտակի կերպով դրվում է պայքար մղելու խնդիրը՝ հանուն հայրենիքի, պատվի, լավ անվան, անբիծ վարք ու բարքի: Ըստ քրդական մի ասացվածքի՝ քուրդ հերոսի «թուրը շիտակ է կապված», ասել է թե՛ քուրդ հերոսը շիտակ է, ճշմարիտ և ազնիվ: Նա արհամարհում է մահը, փոքրոգությունը, մորթեպաշտությունը, նենգությունը, դավաճանությունը: Այս բանն առաջին հերթին նկատում ենք քրդական բաղմամբով գեղեցիկ, հատուկ և կարճ առածներում, որոնց մեջ հերոսը հանգես է գալիս որպես առյուծի, խոյի, արու գառան, ցուլի, լեռան, մի խոսքով այն ամեն ուժեղի, դիմացկունի անվամբ, ինչ որ հարադատ է իր միջավայրին, կենցաղին. այսպես, օրինակ՝

¹ Բաժժի—«Կայծեր», Ա. հատոր, 1904 թ., էջ 226—227:

Բրա բոլա յակ ուժի բըմ,
Բրա նա ճեւակա սաղ սալի բըմ¹:

Կամ

Բրա մարըվ մեր բա,
Բրա ոռկե լը գընե բա²:

Այս առումով անշուշտ տեղին է այն միտքը, թե՛ «որքան քաջ և վեհանձն տղամարդը քրդական դյուցազներգություններում կսիրվի, կպաշտվի, նույնքան թուլ, նամարդ, աղերաստ տղամարդը կտուժի, կանարգվի... և սոսկալի անմխիթար վիճակ կունենա»³:

Այդ նույն ոգով ու բովանդակությամբ են հյուսված քրդական գեղեցիկ պոեմները և հերոսական «խրոխտ» երգերը, որոնց մեջ հերոսը հանդես է գալիս իր ամբողջ առնականությամբ. մեկը հաղթում է շատերին. Դավրեշե Ավդին՝ համանուն պոեմի եղիդի ռազմիկ հերոսը՝ դուրս է գալիս խաբեբա Մըլի Թամր փաշայի կազմակերպած 700 հոգուց բաղկացած զորախմբի դեմ և հաղթում բոլորին: Որսորդ Մուսոն՝ նույնանուն վիպերգի հերոսը՝ բնաջնջում է դավադիր բեկերի մի զինված խմբի, որը ծրագրել էր սպանել Մուսոնին: «Կառ ու Քուլուկ» վիպերգում Քուլուկը, նրա եղբայր Կառոն և ընկերները՝ Բաղտե Ֆլին, Ղուկե Լեղկոն (վերջին երկուսը հայ են) կոչվում են 6000 ձիավորի դեմ: Վիպերգի մի այլ պատումում հիշվում է, որ «Բաղտե Ֆլին, Ղուկե Լեղկոն ամբողջ բանակի առաջ բռնեցին, սկսած 6000 ձիավորի հետ կռիվ»⁴ և այլն: Քրդական ժողովրդական առածն ասում է. «Մարվ մեր բա, սաղ ու հազար յակն» (Թող մարդը քաջ լինի, հարյուրն ու հազարը նրա համար մեկ է):

Քուրդ հերոսն ուժեղ է, եթե նա կապված է կռիվատիր հետ՝ թիկունք—«պըշտ» ունի, այլապես, ինչպես առածն է ասում՝ «Միայնակ ձեռքը, եթե Առյուծ Ալին էլ լինի, ոչինչ չի կարող». կամ՝ «Այն խոյը, որն իր հոտից կանչատվի, գայլերի բաժինն է»—ասում է քրդական մի այլ առած: Այսպիսով՝ «գայլերին», տվյալ դեպքում թշնամիներին, գիմադբելու համար՝ կռիվատիր ուժի—«պըտի» ստեղծումը, պահպանումը քրդերի մեջ առաջնահերթ խնդիր է դառնում, և գա ոչ թե մի ընտանիքի պարտականությունն է, այլ ողջ տոհմի, ցեղի, ուրիշ խոսքով՝ սերնդի բազմացումը քրդերի մեջ ամենից առաջ թիկունքի ամրացումն է նշանակում: Այդ առումով հատկապես արու գավակը քրդի «մեջքի մահակն» (դարե պըշտ) է համարվում:

«Կառ ու Քուլուկ» վիպերգի մի տարբերակում Կառը, իր պատիվը պաշտպանելու համար, զինված մոր՝ Վարդակի և ընկերների հասե Մուսե սանի, հայ Բաղդոյի, Մըրտըր Լըոյի օգնությամբ (նրանց թիկունք ունենալով) հաղթում է իր հակառակորդ Մըլի Ալի Ամար աղային, սակայն նույն վիպերգի մի այլ տարբերակում, երբ Կառը, դարձյալ այդ նույն նպատակով, միայնակ է դուրս գալիս Մըլի Ալի Ամար աղայի մի շարք «արյուռ նախում» ծառաների դեմ, չնայած իր հերոսական սխրագործություններին, բայց և այնպես սպանվում է թիկունքի բացակայության պատճառով, և

¹ Թող մի օրվա ցուլ լինեմ, թող հարյուր տարվա կովը չլինեմ:

² Թող մարդը քաջ լինի, թող մի օր աշխարհումը լինի:

³ Անդրանիկ—«Տերսիմ», էջ 166—167:

⁴ Իմինյան ազգագրական ժողովածու, էջ հատոր, էջ 144—145:

նրա վերջին խոսքն է լինում՝ «Ախ՝ լը մըն պըշտ» (ախ, թիկունքս) խորիմաստ բացականչությունը:

Իրանական հանձարեղ էպոս «Շահ-Նամե»-ն՝ նրա Ռոստամե Ջալի պատուհանները վաղուց ի վեր գոյություն են ունեցել քրդական ֆոլկլորի հարուստ գանձարանում: Ռոստամե Ջալը և նրա հետ հանդես եկող հերոսները (Ջալը, Գևոն, Բրզոն, Ռսեդավան, Ֆավաղը, Մանիջեն և այլն), չնայած իրենց իրանցի լինելուն, հարազատ են քուրդ ժողովրդին, դառնալով նրա գաղափարների, փիլիսոփայական խոհերի, հերոսական գործերի կատարողն ու մարմնացում: Էլ չենք խոսում այն մասին, որ այդ հերոսներից շատերը քուրդ են և քրդական ծագում ունեն:

Ռոստամե Ջալը, այդ մեծ հայրենասերը և գերբնական ուժի տեր ժողովրդական հերոսը, սերտորեն կապված է իր մայր ժողովրդի (Ջաբլստանի) հետ. այդ ուժի աղբյուրը նրա թիկունքն է—«պըշտ»-ը: Նա հաղթում է թշնամիներին (թուրանցիներին, գեներին), որովհետև նա թիկունք ունի (Ջաբլը, փահլանները): Դրա համար էլ ժողովուրդը սիմվոլիկ կերպով պատկերացնում է, թե Ռոստամե Ջալը բերանքսիվար էր պառկում: Որ թշնամիները փորից չվնասեն: «Բեջանի և Սարգանդազարի ամուսնությունը» պատումում Ռոստամե Ջալն ասում է. «Եթե ես մեջքիս վրա քնեմ, թշնամիները նիզակով կամ դաշույնով կարող են փորս պատռել, ինչ սպանել, իսկ եթե բերանքսիվար քնեմ, մի սար էլ շուռ գա մեջքիս վրա, հող չէ, կարող եմ տակից վեր կենալ»:

Թիկունքը՝ «պըշտ»-ը—դա քուրդ հերոսի մայրն է, հերոսություն աղբյուրը: Քուրդ հերոսի թիկունքն ամուր է, երբ նրա հետ գործում է քրդուհին, որը ոչ միայն թիկունքումն է հանդես գալիս, այլև ամենուրեք: Քուրդ կինը, քրդական ժողովրդական բանահյուսություն այդ անթառամ ծաղիկը, իր բաբախուն սրտով զգայուն է, հեռատես, խաղաղասեր և հարկ եղած դեպքում կատաղի՝ ինչպես առյուծ: Ահա թե ինչու «Ղայդե մերա» ֆոլկլորային ստեղծագործությունների մեջ իրավացիորեն առանձնակի տեղ պիտի զբաղվեր քուրդ կանաց և ընդհանրապես կանանց նշանակալից, կարևոր գերն ու գործունեությունը: Հիրավի, քուրդ հերոսը, նրան սնող ժողովուրդը, իր գաղափարները դրսևորելով ֆոլկլորի մեջ, բացահայտում է նաև տղամարդու և կնոջ հավասարությունը, արժանիքն ու իրավունքը, և այդ՝ կյանքի բոլոր բնագավառներում՝ թե տնտեսական, թե հասարակական և թե պատերազմական:

Քուրդ կինը համեմատվում է ամենագորեղ առյուծի հետ, այսինքն՝ ինչպես արու և էգ առյուծների միջև տարբերություն չկա ուժի տեսակետից, նույնպես էլ տարբերություն չի կարող լինել տղամարդու և կնոջ միջև: Այս տեսակետից չափազանց հատկանշական է քրդական այն առածը, թե՝ «Շեր շերա, չը ժընա, չը մերա» (Առյուծն առյուծ է, ինչ էգ, ինչ որձ):

Արդարև, քրդական ֆոլկլորում պարծանքով և առանձին ակնածություն թյամբ են հիշատակվում այն հերոսուհիների անունները, որոնք իրենց փայլուն սխրագործություններով հանդես են եկել տարբեր ժամանակաշրջաններում և տարբեր դեպքերի կապակցությամբ: Այսպես օրինակ՝ հիշենք «Կառ ու Քուլուկ» վիպերգի մեջ գործող «Խելոք», «Հատ գեղեցիկ», «հոգեառ» հերոսուհի Վարդակա Հասե Դուգեին, Կառ ու Քուլուկ եղբայրները այրի

մորը, որը դենքը ձեռքին դուրս է գալիս Մըլի ցեղի հզոր աշրաթապետ Ալի Ամար աղայի դեմ և հաղթում նրան: Հիշենք «Դըմդըմ» էպոսում գործող խանե Ճանգզեուինի անձնագոհ մորը և հարսներին, որոնք վրեժխնդրությամբ, պատվասիրության տիպարներ են և այլն:

«Բուրդ կանայք,— գրում է Խ. Աբովյանը,— պատերազմասեր ամազոնուհիներին նման հայտնի են իրենց քաջությամբ և անվախությամբ: Նրանք հագնվելով և զինվելով տղամարդկանց նման, երբեմն մասնակցում են մարտերին և իրենց ամուսինների հետ պատերազմ են դնում»¹: «...Հաճախ եղիդուհիք [քրդուհիներ] ճակատամարտում մասնակցություն են ցույց տալիս տղամարդկանց և մինչև անգամ հերոսության կողմից հեռ չեն մնում իրենց քաջ տղամարդկանցից»²:

Բուրդ ժողովրդի համար բոլոր ժողովրդական հերոսները սիրելի են: Նա սիրում և գովեցրում է Քյուռ-օղլուն, Սասունցի Դավթին, Ռոստոմե Ջալին, իր միջից դուրս եկած բազմաթիվ հերոսների, այդ թվում՝ նշանավոր կանանց: «Բլամա Գուլո» (Գուլոյի երգը) հանրահայտ պոեմի հերոսուհի Գուլոն՝ հայ ժողովրդի այդ հարազատ դուստրը՝ շնորհիվ իր անբիժ բարոյականության, բռնակալ քուրդ Հաջի-Մուսոյի դեմ մղած իր հետևողական պայքարի, դառել է նույն այդ ժողովրդի ամենահարգելի հերոսուհիներից մեկը: Գուլոյի անունն ամենուրեք առանձին պատկառանքով և հարգանքով է հիշատակվում:

Փոխադարձ սիրո, լավ անվան, ընկերսիրության, պատվասիրության համար՝ քուրդ հերոսը պատրաստ է զոհելու իր կյանքն անգամ:

Դընյա գուլնի, բինկն ու բըգա հավալե խո: (Աշխարհը մի վարդ է, հոտոտիր ու տուր ընկերոջդ),—ասում է քրդական առածներից մեկը:

Այս համամարդկային վեհ միտքը քրդական ֆոլկլորի ուղն ու ծուծն է, նրա բարոյական կողմի հիմնաքարը: Բուրդ հերոսը սիրելի է ոչ միայն իր անօրինակ սիրազործություններով, անձնագոհությամբ, այլև ասպետին վայել բարոյական, ազնիվ կողմերով:

«Մամե ու Զինն» սիրային-դրամատիկական պոեմը վերոհիշյալ խնդիրներով հագեցված ու խտացված մի անմահ գեղարվեստական գործ է: Նրա հերոսները՝ Մամե Ալանը, Զինն, Ղարաթադինը և մյուսներն իրենց գեղեցկությամբ, քաջությամբ, ազնվությամբ, փոխադարձ սիրով, վեհանձնությամբ, անվախությամբ կարող են տեղ գտնել անմահ «Վազրենավորի», «Քյուռ-օղլու», «Սասունցի Դավթի» լավագույն հերոսների շարքում:

Մամեն իր սիրուհի Զիննի պատվի, անվան համար չի հեռանում բոցավառվող խարույկի մոտից, որը հետեղհետե կիզում էր նրա անպաշտպան մարմինը:

Զիննն զոհվում է իր սիրած, «արևի փայլ» ունեցող ասպետ Մամեի համար:

Ղարաթադինը, Զիննի և իրենց հյուր Մամեի պատվը պաշտպանելու համար, կրակի ճարակ է դարձնում իր ողջ ունեցվածքը՝ հոյակապ տունն ու տեղը: Նա, հանուն նրանց սիրո, իր յոթ հերոս եղբայրներով կովի է դուրս գալիս Մուղը Զամինի քաղաք-երկրի տեղ ու տնորեն մի Զեդինի

¹ «Մովհտական գրականություն» № 9—10, 1941 թ., էջ 98:

² Տես՝ Ա. Գուրջյանի հոդվածը «Լուսա»-ի 1904 թ. №1 -ում, էջ 89:

դեմ: Նա, այդ ազնիվ հերոսը, վրեժով լցված՝ թռցնել է տալիս խարդախ, հարուժյան մարմնացում Բաքոն Ավանի գլուխը, որ երկու երիտասարդ սիրահարներին՝ Մամեի ու Զինեի՝ մահվան պատճառ էր դառնել:

«Պալիլ» ֆոլկլորային ստեղծագործության մեջ համանուն վիպերգի հերոս Պալիլը հաշտվում է Սարթ Մահմուդ փաշայի պատճառած մարմնական անասելի տանջանքների հետ, բայց նա երբեք չի կարող հաշտվել այն մտքի հետ, որ մեկը դա իր տուն և քաղցած վերադառնա: Մահմեդ Պալիլը, որի ուսերը շաղափով ծակծկված և վառած մոմեր էին անցկացված, Սարթ Մահմուդ փաշայի այն հարցին, թե՞ աշխարհումս արդյոք սրանից դժվար բան կարող է լինել, պատասխանում է. «ամենից դժվարն այն է, որ մեկը դա տունդ, և դու նրան չկերակրես»:

Քուրդ ժողովուրդը, նրա հերոսն իրեն անվանում է «աշիր», և դա նշանակում է, որ նա ասպետական ժողովուրդ է, մեծահոգի ու անխորհուրդ:

Քուրդ հերոսը ճշմարտախոս է. «խաբար գային» կամ «խարարա մերա», որ թուրքմանարար նշանակում է «խոստում» կամ «տղամարդու խոսք», և դրա կտաարումը պարզապես ընդունված և սերնդե սերունդ ավանդված սրբաբյուրն է՝ դրի չառնված անխախտ օրենք: Թե խոստումն ինչպիսի տեղ ու կարևորություն ունի քրդերի մեջ, այդ երևում է հետևյալ հատկանշական առածից.

Քե խարար դա ու կըր շերա,

Քե խարար դա ու նակըր քարակի ներս:

(Ով խոսք տվեց ու կատարեց, առյուծ է. ով խոսք տվեց ու չկատարեց, որձ էջ է):

Քուրդ հերոսը խաղաղասեր է. նա վերին աստիճանի վեհանձն է, հպարտ՝ անդամ իր թշնամիների նկատմամբ, եթե նրանք նույնպես անկեղծ են: Նա իր թշնամուն անձեռնմխելի է համարում, երբ թշնամին պաշտպանվելու կամ հաշտվելու նպատակով ոտք է դնում նրա շեմքին: Այդ դեպքում քուրդ հերոսը ներող է, նա թույլ չի տալիս, որ իր տան անունն արտավորվի: Նման դեպքերում նա ավելի հոգատար վերաբերմունք է ցուցաբերում՝ հարկ եղած դեպքում դառնալով նաև նրա պաշտպանն ու հովանավորը՝ անդամ իր տոհմակիցներից:

«Մամե ու Զինե» վիպերգում Մամեն դաշտում որսում է Ղարաթափդինի հետապնդած այծյամը: Սա Ղարաթափդինի համար շատ մեծ անպատվություն էր: Անծանոթ Մամեին նա հրավիրում է մենամարտի: Մենամարտում հաղթվում է ինքը՝ Ղարաթափդինը: Մամեն ոչ միայն չի սպանում իր թշնամին, այլև հյուրընկալվում է նրա տանը, դառնում Ղարաթափդինի և նրա յոթ եղբայրների սիրելի դաստաբրակը—արնակղբայրը:

Այսպես փակագծում հիշենք, որ քրդերի մեջ դաստաբրակ կամ դաստաբրակ (բնակեղբայր) են դառնում այն նպատակով, որպեսզի միացյալ թիվով կռվեն, պայքարեն թշնամու դեմ կամ պաշտպանվեն նրանից: Այս առումով էլ քրդական այդ բարդ բառն ինքն ըստինքյան մարտունակություն, դաշնակցություն նշանակություն է գործածվում. դաստ—ձեռք, բրա կամ բրակ—եղբայր: Այսպիսով, նրա բառացի թարգմանությունը լի-

նույն է՝ ձեռք-եղբայր կամ ձեռքի եղբայր, իսկ իմաստով նույնն է, ինչ որ հայկական ռազմական զինակից տերմինը:

Քուրդ խաղաղասեր ու ղթառատ ժողովուրդը, քուրդ հերոսը այնուամենայնիվ հարկադրված են եղել, հատկապես ինքնապաշտպանության նպատակով, զենք կրել (նիզակ, թուր, դաշույն, ժամանակակից այլևայլ զենքեր): Այդ թելադրել է արհավիրքների հետ կապված նրանց թափառական-քոչվորական կյանքը և օտար պետութայունների ենթարկվելը, որոնց դաժանությունների դեմ քիչ չեն եղել ժողովրդական ահարկու ապստամբություններ:

Այս է պատճառը, որ գիր ու դրականություն չունեցող այդ ժողովուրդն այնքան սիրելի, այնքան փայփայելի զենքը, այն անվանելով, «եղբայր», «բարեկամ»:

Անհիշելի ժամանակներից ի վեր քուրդ ժողովուրդը զարմանալիորեն պահպանել է իր ֆիզիկական գոյությունը, կենցաղը և լեզուն, չնայած այն մեծամեծ փորձություններին, դաժանություններին, որոնց ենթարկվել է նա զանազան պետութայունների սահմաններում ցրված լինելով նա իր հաջորդ սերունդներին ավանդել է, որ՝

Խանջար բրայա, թվընդ պըսմա:
(Խանջալը եղբայր է, հրացանը՝ բարեկամ)

Այդ է պատճառը, որ, ինչպես ոմանք նկատել են, զենքը դարձել է քուրդ հերոսական ժողովրդի, քուրդ հերոսի անբաժան ընկերը, նրա հաբաղատը, նրա գոյության սիմվոլը:

Թշնամուն դիմադրելու և հաղթելու համար՝ քուրդ հերոսն ունի մի այլ անփոխարինելի օգնական ևս, որին նա սիրում է ավելի, քան իր կնոջը, ավելի, քան իր երեխաներին: Դա քուրդ ռազմիկի ամենահավատարիմ, «ենդ օրերի, մեծ դեպքերի» անբաժանելի նժույգն է՝ հառապը:

Առանց ձիու մասնակցության դժվար է պատկերացնել որևէ կարևոր և նշանակալից դեպք քրդերի մեջ:

Այդ առումով «Ելայե մերա» ֆոլկլորային ցիկլի անվան փոխարեն գործածվում է նաև «Ելամե սյարա» հատկանշական անունը, որ թարգմանաբար նշանակում է՝ «Ձիավորների մասին հորինված երգեր կամ եղանակներ», որովհետև չկա քրդական որևէ աչքի ընկնող ֆոլկլորային ստեղծագործություն, ուր հերոսի հետ չգործի նաև իրեն՝ հերոսի հետ հրաշքներ գործող հերոսացած ձին: Ձին ու քուրդ հերոսը «...գործում են որպես մի ամբողջ մարմին, որին մի կամք և մի նպատակ է կառավարում», — գրում է Բաֆֆին: Այդ տեսակետից, հատկապես կովի թեժ պահին, առանց նրանցից մեկի՝ չի կարելի պատկերացնել մյուսին:

Բացի «Կառ ու Քուլուկ» վիպերգում գործող հույակավոր Բեջան և Սոսկ ձիերից, հայտնի է Բորը՝ «Մամե ու Զինե» վիպերգի մեջ: Վերջինս խելոք է, հավատարիմ և, որ ամենագլխավորն է, խոսուն: Նա իր խորհրդով անփորձ երիտասարդ Մամին շատ դժվարություններից է ազատում: Նա ուղղակի Մամին թելադրում, նախազգուշացնում է այնպես, ինչպես «Մասունցի Դավիթ» էպոսի Քուլուկի Զալալին, որը հաճախ զգուշացնում, խորհուրդ է տալիս հաջողություններով տարված Դավիթին՝ իր տիրոջ: Հիշենք նաև Ղաթի ու Տոռաթ ձիերին՝ Քյոռուօղլու մասին հորինված

հեքիաթներում, Ռավշն Բալաքին՝ «Ռոսաամե Զալի» քրդական պատումներում, Լալլոկին՝ «Հասե Մուսո» հերոսական վիպերգի մեջ և այլն:

Ձին, որպես այդպիսին, մեծարվել, իդեալականացվել է ոչ միայն ժողովրդական բանահյուսության մեջ, այլև քրդերին վերաբերող գրավոր աղբյուրներում: Մեզ թվում է՝ ավելորդ չի լինի այստեղ մեջ բերել քուրդ առաջին պատմաբան Շերեֆ Էգգինի՝ ձիու իդեալականացրած նկարագրությունը. «Սա մի ճարտուկ-ճանձկեն նժույգ էր,—գրում է նա մի ձիու մասին,—որը նման էր երկնային կապույտին խառնված ցերեկվա սպիտակով, մեջը հաղարավոր սև խալի՝ նման գիշերվա: Նրա ագին կարող էր ծառայել կապույտ երկնային որան. իր սմբակը կխորտակե լի լուսնի սկավառակը: Եթե իր սրբնթացություն մեջ իր կերպարանքը ճախրեր դեպի երկինք, նա մեղ պիտի գրավեր նույնիսկ լուսնի՝ մահիկի տեղում: Եթե իր վաղճի տաղարեղը տարածվեր արևելքից մինչև արևմուտք, նա կանցներ մի Թ-իչքով փայլակի արագություն, եթե նա իր առջևի ոտքերով դոփեր, իբր վաղճի ընթացքին բարձրացրած փողին, ինչպես կարող պիտի լիներ ամենաբուռն ձրերիկը հասնել նրան»¹:

Քուրդ ժողովուրդը, նրա հերոսը նրբաճաշակ է, գեղարվեստական բարձր խոսքի վարպետ, երգ ու երաժշտության սիրահար: Նրա ստեղծագործած անմահ գոհարները, որոնց մասին խոսում ենք այստեղ, արդյունք են նրա բարձր գեղարվեստական ճաշակի, վառ երևակայության. «խաբարխաշ բահարա գլանա» (լավ խոսքը սրտի գարունն է),— ասում է ժողովրդական առածներից մեկը:

Քուրդ ժողովուրդը, նրա ղինված հեծյալ ռազմիկը, որը բազմիցս հանդես է եկել հանուն իր ազգային ազատագրություն, դարձյալ դառն փորձից ելնելով, հանգել է այն ճիշտ եղբայրացության, որ թշնամին երբեք չի դառնա բարեկամ: «Ռու գըբա բըհուստ, դըժմըն նաբա դոստ» (միտքը դառնում է թիզ՝ երկարում, բայց թշնամին չի լինի բարեկամ),— ասում է քրդական մի հինավուրց ու խորիմաստ առած: Ուստի թշնամու դեմ պետք է լինել թշնամի, պետք է լինել անխնա, համբերություն մի հետևել նրան, որպեսզի կարելի լինի պատեհ ժամանակ նրա դեմ գործադրել զենք, ֆիզիկական ուժ և դրանով իսկ իրագործել «բսակընա»-ն կամ, համառոտ ասած, «բսակը», որ նշանակում է «սպասիր» կամ՝ «դեռ սպասիր»: Այս «բսակը», որ կապվում է ժամանակի և տարածության հետ, մեղ հիշեցնում է քրդի կյանքում կենցաղ դարձած մի այլ կարևոր խնդիր ևս—դա այսպես ասած «հայֆի» (=վրեժի) հարցն է:

Քուրդ ռազմիկ-հերոսը վրեժառու է: Վրեժխնդիր լինել, թշնամուն հաղթել,—դա, ինչպես ասում են, քուրդ հերոսի «ալֆտ և օմեդա»-ն է: «Արյան դիմաց արյուն»—դա քուրդ հերոսի սրբազան լողունն է: Ըստ Խաչատուր Աբովյանի՝ «Այս ականավոր ժողովրդի...ամենաբարբարոսական և միաժամանակ ազնիվ գեժը արյան վրեժխնդրությունն է...Այդպիսի բնորոշ գծերով և հերոսական գործերով առատ են այն բոլոր պատմվածքները Սիրեկի ցեղապետ իշխան Աուգալ աղայի մասին, բայց ավելի հռչակ-

¹ Scherei-namen ou histoire des kourdes. par Scherei, prince de Bidlis, tome I. էջ 180—181.

ված է եղել Առաջալի որդի Սուլեյման աղան: Վանք, Թավրիզը, Բայազետը, Երևանը և Էրզրումը գողացել են, երբ լսել են այդ հերոս-ասպատակի լուր անունը: Մի գիշեր նա ջարգել է թյուրքական 15 հազարանոց մի բանակ, ունենալով իր ձեռքի տակ ոչ ավելի քան երկու հարյուր քուրդ¹:

«Դրմզըմ» հերոսական-ազատագրական տենչերով տոգորված էպոսը վրեժխնդրության ցայտուն օրինակներից է:

Քուրդ ձիապան Ավդալը, Շահ-Աբբասի ձիերն արածացնելիս (17-րդ դար), կռվի է բռնվում ասպատակների հետ և կորցնում իր մի ձեռքը: Դրանից հետո նրան զբաղեցնում է այն միտքը, թե ինչու, ուժ պատճառով այդպես եղավ և հանգում է այն եզրակացության, որ միայն ինքն չէ այդպես թշվառ ապրում, ուրիշի համար կռվում, այլ կան իր նման հազարավորներ, նրանց թվում նաև իր արյունակից քրդերը: Նա լցվում է վրեժով և որոշում է իր ժողովրդի ու իր ազատագրման համար վրեժխնդիր լինել Շահ-Աբբասից: Բնական խելքի տեր այդ քուրդ քաղաքագետը, որն օժտված էր դիվանագետին հատուկ սրամտությամբ և նուրբ քաղաքականությամբ, մենք կավելացնենք՝ նաև խորամանկությամբ, կարճ ժամանակամիջոցում կարողանում է մի կողմից՝ խաբել շահին, իսկ մյուս կողմից՝ իր շուրջը հավաքել մի շարք քրդական անհնազանդ տոհմերի ու ցեղերի: Կառուցում է իր հռչակավոր «Դրմզըմ» բերդը և բարձրացնում ապստամբության դրոշմ: Նրա գլխավորած ապստամբ ժողովուրդն այնքան ուժեղ է լինում, տոկուն, կռվող, անհողդողդ և անձնագորհ, որ յոթ երկար ու ձիգ տարիներից հետո միայն Շահ-Աբբասին հաջողվում է (բերդում գտնվողներին ծարավ է թողնում, աղբյուրների ջրերը կտրել է տալիս) ձիապան Ավդալին, որ արդեն կոչվում էր Խանե Ճանկղեռին (Ոսկեդաստակ խան), դուրս բերել բերդից: շահը նրան առաջարկում է թագ: Էպոսում ասվում է, թե՛

Շահն Ավդալին մի թագ ուղարկեց,
Ասաց.— Իմ թագը դիր գլխիդ:
Ավդալն ասաց.— Քո թագը քո գլխին լինի,
Միայն թող տղամարդու սպանվելն լինի,
Այսինքն լավ է կռվել, քան սարուկ լինել:
Իսկ Ավդալի որդին՝ Խան Նուսլաթն
Բարձրացավ դիմացի բլրակի վրա,
Թրի մի հարված հասցրեց թագի մեջառը,
Խփեց ու թագը երկու կես արեց,
Վերցրեց, գցեց աղբակոյտի մեջ,
Ասաց.— Քո թագը քո գլխին լինի,
Միայն թող մարդու սպանվելն լինի,
Այսինքն լավ է կռվել, քան սարուկ լինել:

Դիմելով առարկող հորը, նա ասաց.—
Ես հորթ չեմ, որ ինձ կապես,
Ես խոյ չեմ, որ ինձ առանձնացնես,

¹ «Մովեսական գրականության», № 9—10, 1941 թ., էջ 101:

Նս ձի չեմ, որ ոտքերս կապես,
Քաջի որդին զենքը վերցրած՝
Կռվի մեյդանում չի մտածում:

Այսպիսով՝ Ավդալը, նրա յոթ հերոս որդիները, ժողովրդի հետ ձեռք-ձեռքի տված, գերադասում են մեռնել պատվաբեր մահով, քան ապրել ստրուկի կյանքով. նրանք կռվում են և անհավասար կռվում ընկնում հերոսական մահով:

«Դրվադըմ» էպոսը, որ արդեն չորրորդ դարն է, ինչ բերնից բերան, սերնդից սերունդ հաղորդվելով հասել է մեզ և դեռ կշարունակի իր ընթացքը քուրդ ժողովրդի հետ միասին, միշտ վառ է պահում ազատասեր ու վրիժառու ձիապան Ավդալի, նրա հերոս որդիների, նրանց հետ միասին պայքարող ժողովրդի անմահ հիշատակը:

Նվ այսպես՝ «Քրդերին»,—գրում է Աբովյանը,—կարելի էր կոչել Արևելքի առաջնաներ այդ բառի լրակատար իմաստով, եթե միայն նրանք նստակյաց կյանք վարեին: Ռազմասիրություն, պարզասրտություն, ազնվություն, անսահման հավատարմություն... տված խոսքի խիստ կատարում, հյուրասիրություն, արյան վրեժխնդրություն... և անսահման հարգանք, որ նրանք տածում են կնոջ հանդեպ—ահա այն առաքինությունները և հատկությունները, որ ընդհանուր են ամբողջ քուրդ ժողովրդին»¹:

Հոկտեմբերյան Սոցիալիստական Մեծ ռեվոլյուցիայի շնորհիվ սովետական քուրդ ժողովուրդն անցավ «նստակյաց կյանքի», որի մասին շեշտել էր այդ ժողովրդի պայծառ բարեկամը՝ Պաշտուր Աբովյանը:

Քուրդ ժողովուրդը, ինչպես և նրա ազգային մեծ երգիչ Ահմադե Պանին, որին ակադեմիկ Օրբելին համարում է «Արևելքի մեծ պոետ» և դասում անմահ Ֆիրդուսու և Ռուսթավելու շարքը, դարեր շարունակ երազել ու երգել է հայրենիքի մասին: Նրա նախառևույցիոն երգերում, որտեղ «վաթանը» (հայրենիք) բառի փոխարեն ասվել է «վալաթ» (երկիր), զգացվում է տենչանք, կարոտ, դարերով կուտակված իղձ: Ամերուրեք, որտեղ ապրել է նա, որ օտար պետության սահմաններում էլ գտնվել է նա, անգամ իր հնազույն բնակվալուով՝ Կորդվաց լեռներում, ճաշակելով օտարի դաժանությունները, ծանր լուծը, նրան հարազատ է եղել մի տարածված երգի հետևյալ բնորոշ առաջին երկու տողը.

Բավո, վալաթ վալաթե մա նինա,
Իաս, վալաթ վալաթե մա նինա:
(Հայրիկ, էս երկիրը մեր երկիրը չէ,
Մայրիկ, էս երկիրը մեր երկիրը չէ):

Հապա ռըն էր նրա «երկիրը», այլ խոսքով՝ նրա «հայրենիքը», որ այնքան փնտրում էր նա և չէր գտնում ոչ մի տեղ, ոչ մի երկրում: Նա ինքն էլ չգիտեր, պատմության դաժան անիվը այնպես էր շուռ եկել, որ Առաջավոր Ասիայի հնազույն ժողովուրդներից մեկը հանդիսացող այդ ժողովուրդը, որը, ակադեմիկ Օրբելու բառերով ասած՝ «շատ բան է ներ-

¹ «Սովետական գրականություն», № 9—10, 1941 թ., էջ 96:

դրել Արևելքի կուլտուրայի մեջ ... կորցրել է իր դավաններին, որոնց անունները, որպես փառապանծ պոետների, երաժշտագետների, զորավարների անուններ, զարգարում են ժողովուրդների պատմությունը»¹, միայն իր «սրտում» պահի «երկիր»—«հայրենիք» հարադատ բառի գաղափարը, բայց իրականում այդպիսինը չէր գտնում:

Հոկտեմբերյան ազատարար Մեծ ռևոլուցիան Սովետական քրգությանը տվեց այդ ծով տենչանքների պատասխանը՝ հայրենիքը, Սովետական ազատ ու սրբազան հայրենիքը, նրան դուրս բերեց կյանքի հատակից և դարձրեց Սովետական Միության լուսավոր, կուլտուրական, ունևոր, իրավահավասար եղբայրական ժողովուրդներից մեկը: Սովետական հայրենիք ունենալը—գա քուրդ ժողովրդի երջանկությունն է, նրա դարավոր իղձերի, տենչանքների իրականացումը: Եվ իրավ, այդ փրկարար օրից սկսած այլևս չկրկնվեց քրդական հին երգը, նրա ժամանակը լրացավ և նա, մեզ մոտ, պատմականորեն պիտի տեղի տար նոր, Սովետական ազատ երկրի ազատ մարդու երգին: Այդ տեսանկյունով քրդական Սովետական բանահյուսությունը բոլորովին նոր որակ է ներկայացնում:

Առաջին անգամն է, որ քրդական բանահյուսության մեջ դրվում է սրբազան, հարադատ հայրենիքի հարցը, հայրենիքի պաշտպանության խնդիրը դերմանա-ֆաշիստական մարդակեր ճիվաղներից, և այդ առումով քրդական նախառևոլուցիոն հարուստ ու թանգարժեք նյութերն օժանդակող կարևոր միջոց են հանդիսանում նոր, Սովետական հայրենասիրական ձևով ազգային, բովանդակությամբ սոցիալիստական ֆոլկլորի արագ ստեղծման ու զարգացման համար:

Դրա լավագույն ապացույցն է «Վաթան» («Հայրենիք») քրդերեն լեզվով լույս տեսած ժողովածուն, որը հրատարակվել է ՀՍՍՌ ժողովրդական ստեղծագործության տան կողմից: Նրա մեջ տեղ են գտել՝ ծերունի աշուղ Ահմե Զոլոյի «Լևնին», «Ստալին նուր պոլայա» («Ստալինը պողպատի նման է»), «Ասկարե սոր» («Կարմիր Բանակ»), աշուղ Նազուկի «Ստալին», ժողովրդական երգիչներ՝ Թոգոյի «Կոմսոմոլ», Ջազոյի «Վաթանե մա» («Մեր հայրենիքը»), «Բլամա դե» («Մայրական երգը») և մյուսների հայրենասիրական ստեղծագործությունները:

Միևն Սովետական հայրենիքը, գործել նրա համար, պաշտպանել, պայքարել ու մեռնել հանուն նրա—ահա այն վեհ գաղափարը, որով ոգևորվել ու ոգևորվում է քուրդ սովետական հայրենասեր մարտիկը: Միևն հայրենիքը և կովում հաղթել անարդ թշնամուն—ահա նրա բաղաձանքը: Լինել ազատ և ազատության համար կովել ու մեռնել—ահա այս հոգեբանությունն է, որ տեղ է գտել նշված ժողովածուի մեջ և սովետական շրջանի այն բոլոր քրդական անտիպ ֆոլկլորային նյութերում, որոնք ստեղծագործվել, ստեղծագործվում են և կարիք ունեն գրի առնելու: Այսպես օրինակ, վերջնենք թեկուզ երգիչ Ջազոյի վերոհիշյալ «Մոր երգը» ստեղծագործությունը, որը ոչ միայն քուրդ հայրենասեր մոր բաբախուն և անձնազոհ սիրտն է պատկերում, այլև այն ժողովրդի, որի միջից դուրս է եկել նա: Ահա այդ երգից մի հատված.

¹ Տե՛ս՝ „Памятники эпохи Руставели“, էջ 5:

Հառա կուռե մըն, հառա շառ բըկա,
Հառա շառե վաթեն տու բը կա,
Թալի հավալա ֆաշիստա ղըռկա,
Նավակի ժը մառա տու դազանչ բըկա:

Օղուրբա ժը առա, օղրա խերե բա,
Նավա շառադա շուրե դուդավ բա,
Լը բար դժմըն Ռուստամե Զալ բա,
Ֆաշիստա ալթկըն, դեն խլաղ բա:

Ստալինե մազն գաղի վա դըկա,
Գազի շառկըրա, մերխասա դըկա,
Կու ֆաշիստա ալթկա, դեն խլաղ կա,
Բըա մարըվ մեր բա ոռկե դեն բա¹:

(Գնա, իմ գավակ, գնա դու կովիւր,
Գնա հայրենիքի համար դու կովիւր,
Ընկերներդ հեա ֆաշիստներին ջարդիւր,
Մի լավ անուռն մեզ համար վաստակիր:

Գնաս բարով, բարով դու գնաս,
Կռիճների մեջ երկսայրի թուր լինես,
Թշնամու դեմ Ռուստամե Զալ լինես,
Ֆաշիստներին հաղթենք, աշխարհն ազատենք:

Մեծ Ստալինը ձեզ է կոչ անում,
Կանչում է կովոդներին ու քաջ ռազմիկներին,
Որ ֆաշիստներին հաղթի, աշխարհն ազատի,
Թող մարդը քաջ լինի, թող մի օր աշխարհում լինի):

«Մեր մեծ հայրենիքը շատ քաղցր է», — ասում է Ջադոն իր «Վաթան» («Հայրենիք») երգում: Մեր «քաղցր հայրենիքը» պետք է պաշտպանել: Նրա պաշտպանության համար «Պարտիայի շուրջը պետք է լինել պողպատյա պատենշը, Լենինի դրոշ բարձր պահել և այգ դրոշով ֆաշիստներին հաղթել», — այդպես է երգում քուրդ կոլխոզնիկ Թողոն: Ահա նրա երգից մի կտոր.

Պեշդա հա պեշդա, դալի հավալա,
Դորա պարտիե բըն սուրակա պուլա,
Բայրադա Լենին դաստե խո նակըն,
Բըն վե բայրադե ֆաշիստա ալթկըն:

(Դե, առաջ, առաջ, ո՛վ ընկերներք,
Պարտիայի շուրջը եղեք պողպատե պատենշ,

¹ Տես՝ Հ. Զնդիի և Ս. Գասպարյանի «Հայրենիք» քրդերեն լեզվով ժողովածուն, էջ 6:
1942 թ.:

Լենինի գրողը բարձր պահեցեք,
Այգ գրողի ներքո ֆաշիստներին հաղթեք)¹։

Սովետական այս նոր ստեղծագործություններում զգացվում է այն սերն ու ջերմությունը, որ տեղ է գտել քրդական հետևյալ առածում՝

Շամ շակրա, վաթան շիրենտրա:
(Շամը շաքար է, բայց հայրենիքը նրանից քաղցր է)։

Սովետական ժողովուրդները, այդ թվում նաև սովետական քուրդ ժողովուրդը, դիտեն, որ մեր գործն արդար է, հաղթանակը մերը կլինի։ Բոլորի հայացքներն ուղղված են մեծ Ստալինին։ Քուրդ ժողովրդական գանդեբժը (երգիչը) «Ստալին» բանաստեղծության մեջ ասում է.

Մարդակեր Հիտլերը հարձակվեց մեր հայրենիքի վրա,
Կարծում էր՝ կայծակով էս է կվերցնի,
Բայց նա սխալվեց իր դառն հաշիվներում,
Մեր թրերից ոռնաց ու կաղկանձեց։

Մեր բանակները բյուր ոտքի ելան,
Ելան մարշալները մեր քաջարի,
Առաջնորդի կոչով տոգորված,
Քշեցին հրեշ Հիտլերի վրա։

Ո՛ւր ես փախչելու դու, գազան Հիտլեր,
Տես՝ բանակներդ օր օրի վրա—
Մեր սրի հարվածից ցրիվ են գալիս,
Էսօր նրանց վերջն է, վաղը՝ քոնը կլինի²։

Այսպես է երգում սովետական քուրդ հերոսական հայրենասեր ժողովուրդը։ Նա այսօր, ավելի քան իր ուժերը կրկնապատկած, սովետական ժողովուրդների ընտանիքում, նրանց հետ դաստարակ դարձած՝ մասնակցում է մեր Հայրենական սրբազան պատերազմին՝ անարգ ու լկտի ֆաշիստական հորդաններին «հաղթելու միակ ցանկությունը ոգևորված» (Գրավա)։

¹ Նույնը, էջ 5։

² Ասել է քրդուհի Զայնավա Հասոն։

В. И. Исагулянц и Нелли Мушегян

О реакции взаимодействия 2,4-дихлорбутен-2 с ароматическими углеводородами¹

Сообщение I

Новый метод синтеза арилуksусных кислот

Синтез фенилуksусной и альфанафтилуksусной кислот

Арилуksусные кислоты приобрели в последнее время большое значение благодаря своим свойствам. Арилуksусные кислоты применяются в агротехнике в качестве синтетических ростовых средств (гормоны роста). Этому вопросу посвящены многочисленные работы за границей. Практический синтез различных арилуksусных кислот осуществлен в лаборатории органической химии Московского университета под руководством академика С. С. Наметкина. По данным акад. Наметкина, наряду с индолилуksусной кислотой (гетероауksин) обладают хорошими свойствами гормонов роста другие арилуksусные кислоты и среди них альфанафтилуksусная кислота, которая во многих случаях успешно заменяет гетероауksин; альфанафтилуksусная кислота нашла широкое применение в США, в плодоводстве для опрыскивания завязей в целях предупреждения их опадания и, следовательно, в целях повышения урожайности плодовых деревьев. Изучая реакции взаимодействия 2,4-дихлорбутена-2 с ароматическими углеводородами, мы получили ряд новых соединений—арилхлорбутены. В результате исследования свойств арилхлорбутенов нам удалось открыть новый общий метод синтеза арилуksусных кислот. Этот метод по своей простоте и доступности исходных материалов может быть рекомендован для широкого использования для препаративных целей, а в некоторых районах СССР может быть использован для организации производства арилуksусных кислот в очень больших масштабах. Нами уже синтезированы фенил и альфанафтилуksусные кислоты. Эти кислоты, кроме применения их в качестве синтетических гормонов роста, могут быть использованы в качестве

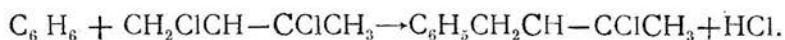
¹ Предварительное сообщение см. Известия Армянского филиала Академии наук СССР, № 3—4, 1942 г.

исходных продуктов для синтеза соответствующих спиртов, эфиров и альдегидов, применяемых, как известно, в промышленности душистых веществ. Работа продолжается в различных направлениях.

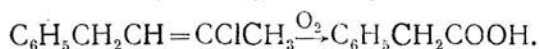
Экспериментальная часть

Синтез фенилуксусной кислоты

Фенилуксусную кислоту получают в технике путем омыления бензилцианида. Для получения фенилуксусной кислоты мы подвергали конденсации, по Фридел-Крафтс-у, бензол с 2,4-дихлорбутеном-2.



Полученный хлорбутенилбензол был подвергнут окислению, в результате чего была получена фенилуксусная кислота



В круглодонную колбу, снабженную мешалкой со ртутным затвором и капельной воронкой, наливается 78 г (1 моль) сухого бензола, прибавляется 2,5 г безводного AlCl_3 и при постоянном помешивании приливается из капельной воронки 2,5 г (0,2 моля) 2,4-дихлорбутена-2. Реакция протекает при комнатной температуре с энергичным выделением хлористого водорода. По прибавлении всего 2,4-дихлорбутена-2 реакционная смесь выливается в воду, обрабатывается избытком соляной кислоты, для разложения комплекса с безводным хлористым алюминием, отделяется от водного раствора, промывается водой, раствором соды и еще раз водой и сушится над сульфатом натрия. Высушенная реакционная смесь подвергается разгонке. Сначала отгоняется бензол, а затем остаток разгоняется в вакууме. Результаты опытов показаны в таблице I. Выход арилхлорбутена в опыте 4 составляет 39,9%, или около 40% от теории.

Таблица I

№ опытов	В з я т о			П о л у ч е н о		
	Бензола	Дихлорида	AlCl_3	Бензола	Арилхлор-бутена	Смоли
1	78	25	2,5	40	13	5
2	78	25	2,5	40	11	7
3	156	50	5	85	25	10
4	156	50	5	83	25	11

Выделенный перегонкой арилхлорбутен (4-фенил-2-хлорбутен-2) представляет собой желтое масло с приятным ароматическим запахом, т. к. 92-93°; d^{15}_4 —1,06; n^{15}_D —1,5345. Реакция на галоид, по Бельштейну, положительная, легко реагирует с бромной водой, обесцвечивает водный раствор марганцевокислого калия. Для исследования

строения полученного арилхлорбутена последний подвергнут окислению. Попытка окисления при помощи бекмановской смеси не дала результатов. При окислении 5% водным раствором марганцевокислого калия было получено кристаллическое вещество с т. п. 122°. Смешанная проба с бензойной кислотой не дала депрессии, т. е. при таком окислении боковая цепочка окисляется полностью, с образованием бензойной кислоты. Поэтому в дальнейшем 4-фенил-2-хлорбутен-2 окисляется по Вагнеру. В этом случае окисление дало кислоту с температурой плавления 72—73°, после перекристаллизации из воды кислота плавилась при температуре 76°, т. е. соответствовала т. п. фенилуксусной кислоты. Образующаяся при реакции в качестве побочного продукта смола представляет собой резиноподобную массу и является, по видимому, продуктом глубокой полимеризации 4-фенил-2-хлорбутен-2.

Ввиду малого выхода 4-фенил-2-хлорбутен-2 были поставлены опыты с изменением порядка подачи в реакционную смесь реагентов. В отличие от первой серии опытов, в последующих опытах хлористый алюминий подбавлялся постепенно. Эта серия опытов показала возможность значительного повышения выхода, а именно до 54% от теории.

Конденсация 2,4-дихлорбутен-2 с бензолом

Вторая серия опытов

В круглодонную колбу с тремя тубулусами, снабженную ртутным затвором, мешалкой, термометром, обратным холодильником и приспособлением для внесения хлористого алюминия, вносится:

156 г бензола,

50 г 2,4-дихлорбутен-2

и постепенно, при перемешивании в течение 3—4 часов, присыпается 5 г безводного хлористого алюминия в порошке. Во все время реакции наблюдается бурное выделение хлористого водорода с повышением температуры реакционной смеси до 35—40°. Наблюдается изменение окраски реакционной смеси от светложелтого до фиолетового цвета. По прибавлении всего количества хлористого алюминия реакционная смесь перемешивается еще час. Затем реакционная смесь выливается в воду и подкисляется технической соляной кислотой до разложения комплекса и полного разделения слоев. Верхний слой отделяется в делительной воронке и промывается водой до нейтральной реакции на конго. При этом окраска верхнего слоя изменяется до желтого цвета, но отделенный верхний слой остается слегка мутным. Для полного разложения эмульсии верхний слой нагревается на водяной бане с обратным холодильником в течение 3—4 часов. Выделившийся прозрачный слой обезвоживается над безвод-

ным сульфатом натрия и перегоняется в вакууме, т. к. 91—92°. Выход 35,5 г, что составляет 53,7% от теории, рассчитанной на взятый в реакцию дихлорид.

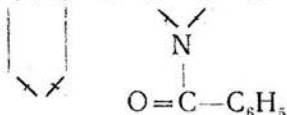
Получение фенилуксусной кислоты окислением 4-фенил-2-хлорбутен-2 по Вагнеру

7 г 4-фенил-2-хлорбутен-2 растворено в 40 г ацетона и при нагревании до 37° в течение 3 часов прибавлено 23 г марганцевокислого калия в порошке. Опыт проводился в круглодонной колбе с тремя тубулусами, снабженной мешалкой с ртутным затвором и обратным холодильником. По окончании реакции от реакционной смеси отфильтровывалась перекись марганца, последняя выщелачивалась в колбе с обратным холодильником при помощи 10% раствора бикарбоната и отфильтровывалась; фильтрат упаривался в фарфоровой чашке на водяной бане до малого объема и подкислялся серной кислотой. При этом выделились кристаллы. Кристаллы были отсосаны и после кристаллизации из воды плавилась при температуре 75°, т. е. соответствовали т. п. фенилуксусной кислоты. Исследование по подбору других способов окисления 4-фенил-2-хлорбутен-2 продолжается.

Синтез нафтилуксусной кислоты

1. Нафтилуксусная кислота получена при нагревании до 160° четырех частей альфанафтил муравьиной кислоты с 25 частями иодистоводородной кислоты (у. в. 1,7) в присутствии трех частей красного фосфора.² Выход не указан.

2. Из ацлактона  —C=C—C=O при кипячении с 10% ра-



створом NaOH в присутствии H₂O₂. Выход не указан.³

3. Из нафталина и эфира монобромуксусной кислоты в присутствии AlBr₃. Выход не указан.⁴

4. Препаративно нафтилуксусная кислота получена из нафтилметилхлорида через нафталинацетонитрил, путем омыления последнего щелочью⁵, и из 1,2-димитилнафталина через бромид и цианид; нафтилуксусная кислота получена с выходом 45%.⁶

Алкилирование нафталина с 2,4-дихлорбутеном-2 в присутствии AlCl₃

В круглодонную колбу с тремя тубулусами, снабженную мешалкой с ртутным затвором, обратным холодильником и термометром вносится 48 г нафталина и 48 г 2,4-дихлорбутен-2. Содержимое колбы нагревается до 90° и, при постоянном помешивании, малень-

кими порциями вносится в колбу 4 г безводного хлористого алюминия. Реакционная смесь при этом сильно пенится, темнеет и выделяется энергично хлористый водород. По окончании реакции, что устанавливается заметным ослаблением выделения хлористого водорода, реакционная смесь выливается в воду, подкисляется соляной кислотой для разложения комплексного соединения с хлористым алюминием, отделяется от воды и перегоняется водяным паром для отделения нафталина. Остаток после перегонки с паром перегоняется в вакууме. Отгоняется желтое масло с т. к. 161—162°. Выход 10—12 г. Легко реагирует с бромной водой. Обесцвечивает водный раствор марганцевокислого калия. Реакция на галоид по Бельштейну положительная.

Окисление 4-нафтил-2-хлорбутен-2 по Вагнеру

3 г 4-нафтил-2-хлорбутен-2 растворяется в 70 г ацетона и, при постоянном помешивании в колбе с обратным холодильником при нагревании до температуры 37° в течение 4 часов, прибавляется 12,5 г марганцевокислого калия в порошке. По окончании реакции от реакционной смеси отфильтровывается выпавшая перекись марганца. Перекись марганца выщелачивается в колбе с обратным холодильником 10% водным раствором бикарбоната и отфильтровывается. Фильтрат упаривается в фарфоровой чашке на водяной бане до малого объема и подкисляется серной кислотой, при этом выделяются кристаллы, которые после перекристаллизации из воды плавятся при температуре 128—129°, что соответствует, т. п. альфа-нафтилукусной кислоты.

В ы в о д ы

1. При взаимодействии 2,4-дихлорбутен-2 с бензолом и нафталином получены неописанные в литературе:
4-фенил-2 хлорбутен-2,
4-нафтил-2 хлорбутен-2.
2. Окислением 4-фенил-2 хлорбутен-2 и 4-нафтил-2-хлорбутен-2 получены фенилукусная и нафтилукусная кислоты.
3. Разработанный метод предлагается, как общий метод получения арилукусных кислот.

Армянский филиал Академии наук СССР
Химический институт

Л и т е р а т у р а

1. *Ber.* **36**, 1404 (1903).
2. *Beilstein*, т. II, (1896) 1460.
3. *J. pr. Ch.* [2] **95**, 55—62.
4. *M.* **33**, 549—65.
5. *Canad. J. Res.* **17**, sect. B. 14—20 (19—39).
6. *Ber.* **49**, 2137.

М. Т. Дангян

Получение азотсодержащих органических соединений на базе цианамид кальция¹

Амиды, амины, имины и нитрилы, имеющие весьма большое значение в деле приготовления ВВ, медикаментов, красителей и других химических веществ, получаются, как известно, при помощи некоторых азотсодержащих соединений: аммиака, цианистого калия, азотной и азотистой кислот, аммониевых солей кислот и др. Мы поставили перед собой цель—для получения амидов, аминов, иминов и нитрилов взять другое азотсодержащее исходное соединение, которое имеется на месте, вместо аммиака и азотной кислоты. Таким является цианамид кальция. Для химической промышленности Армении в данный момент цианамид кальция, как исходный материал для разных синтезов, сравнительно более доступен, чем аммиак и азотная кислота. Цианамид кальция с помощью воды известным способом превращается в дициандиамид. Последний и вводится в реакцию.

І. Получение бензонитрила

Дициандиамид неодинаково реагирует с жирными и бензойной кислотами. При действии на дициандиамид жирными кислотами образуются амиды соответствующих кислот, при действии же на дициандиамид бензойной кислотой образуется нитрил. В настоящей главе описано действие бензойной кислоты на дициандиамид. Дициандиамид и бензойная кислота были взяты в реакцию в разных молярных соотношениях: 1:1, 1:2, 1:3 и 1:4. Поставленные нами опыты показали, что дициандиамид и бензойная кислота реагируют друг с другом лучше всего, если они взяты в соотношении 1:3.

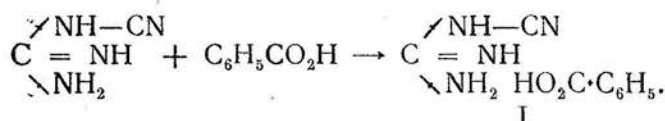
При медленной перегонке смеси дициандиамида и бензойной кислоты на голом огне образуются бензонитрил с хорошим выходом (около 85% теории) и некоторое количество бензойнокислого аммония; при быстрой же перегонке этой смеси главными продуктами

¹ Предварит. сообщение см. Известия АрмФАН № 1—2 (15—16), стр. 183, 1942.

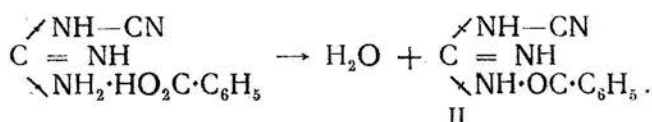
реакции являются бензойнокислый аммоний и некоторое количество бензонитрила.

Механизм действия бензойной кислоты на дициандиамид, пови-
димому, следующий:

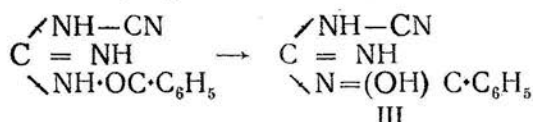
Молекула дициандиамида с одной молекулой бензойной кислоты
образует промежуточное соединение I:



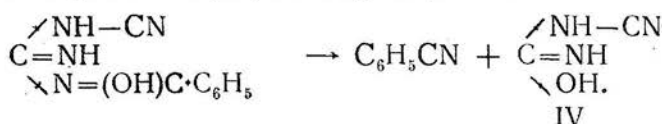
Соединение I, выделяя одну молекулу воды, образует соеди-
нение II:



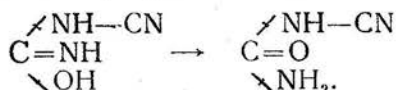
Соединение II изомеризуется в соединение III:



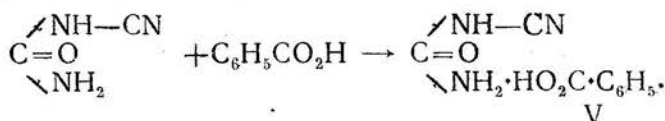
Под действием тепловой энергии соединение III выделяет моле-
кулу бензонитрила и образует соединение IV:



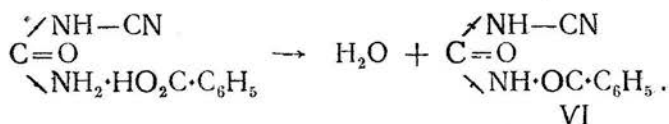
Соединение IV изомеризуется в цианмочевину:



Цианмочевина, реагируя со второй молекулой бензойной кисло-
ты, образует соединение V:



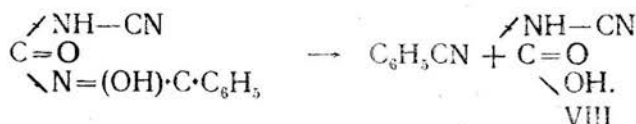
Соединение V выделяет одну молекулу воды с образованием
VI соединения:



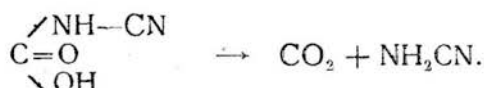
Последнее (VI) изомеризуется в соединение VII:



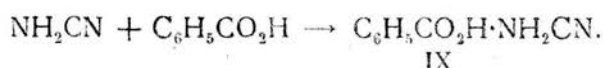
Соединение VII разлагается на одну молекулу бензонитрила и соединение VIII:



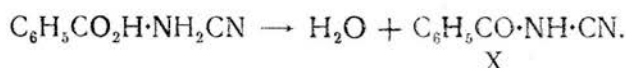
Соединение VIII выделяет двуокись углерода и образует цианамид:



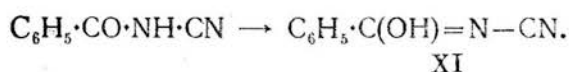
Цианамид, реагируя с третьей молекулой бензойной кислоты, дает соединение IX:



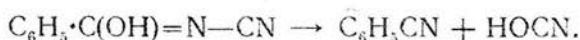
Соединение IX выделяет воду и образует соединение X:



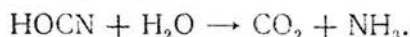
Соединение X изомеризуется в соединение XI:



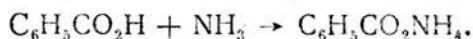
Полученное соединение (XI) разлагается на одну молекулу бензонитрила и одну молекулу циановой кислоты:



Циановая кислота под действием воды гидролизует и образует аммиак и двуокись углерода:

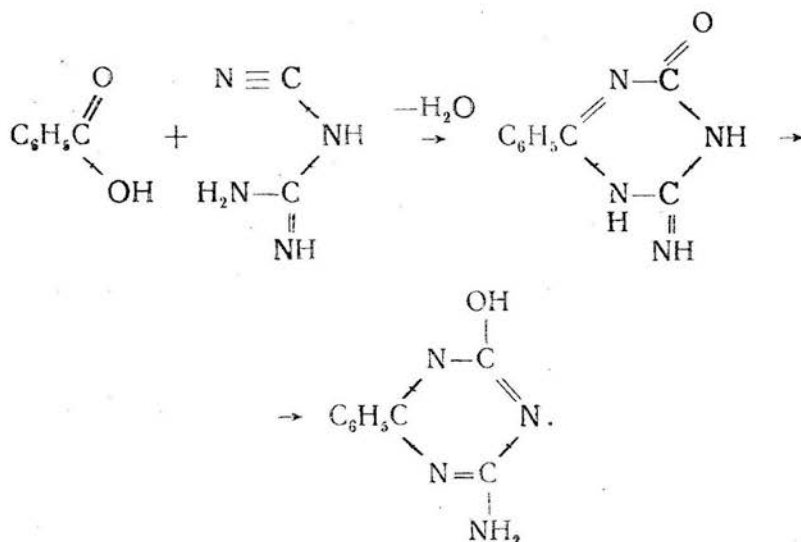


Кроме бензонитрила, аммиака, двуокиси углерода и воды, был получен также бензойнокислый аммоний. Образование последнего происходит согласно реакции:



По данным Farbenindustrie Akt.-Ges., при действии на дистиан-

диамид бензойной кислотой получается 2-фенил-4-окси-6-амино-1,3,5-триадин по уравнению:



Экспериментальная часть

Опыт 1. Смесь, состоящую из 10 г дициандиамида и 14,6 г бензойной кислоты (1:1), нагревали на парафиновой бане при температуре 120—210° в течение 2,5 час. с обратным воздушным холодильником. Полученная масса была промыта эфиром, частично ее растворившим, а затем горячим спиртом, в котором растворилась значительная ее часть. Оставшийся после выпарки спиртового фильтрата розовый осадок был перегнан на голом огне с воздушным холодильником. Основная масса перегналась при 280°. Перегон затвердевал в холодильнике, был несколько раз промыт эфиром, после чего вещество характеризовалось, как бензойнокислый аммоний.

Анализ

0,2310 г вещ.: 0,5146 г CO₂; 0,1360 г. H₂O.

Найдено %: С 60, 75; Н 6,54.

C₆H₅CO₂NH₄. Вычислено %: С 60, 43; Н 6, 47.

Осадок, промытый эфиром и горячим спиртом, представлял собой твердое вещество белого цвета, нерастворимое ни в одном из многих испытанных нами органических и неорганических растворителях.

Опыт 2. 10 г дициандиамида и 14,6 г бензойной кислоты (1:1) нагревалось с воздушным холодильником на голом огне, до начала реакции, протекающей экзотермически, после чего нагревание было прекращено. В конце реакции колба снова нагревалась в течение 15

минут и содержимое перегналось. Во время реакции выделялся аммиак, который узнавался по запаху и с помощью соляной кислоты. Отгон состоял из 3,5 г жидкости и 5 г кристаллического вещества. Не перегнавшийся остаток в колбе—8,11 г не растворялся ни в одном из многих испытанных нами органических и неорганических растворителях. Жидкая часть, характеризовавшаяся, как бензонитрил, перегонялась при 184° (681,4 м/м), по запаху напоминала нитробензол, не растворялась в воде, хорошо растворялась в эфире. Полученный бензонитрил при взбалтывании с разбавленным раствором гидроокиси натрия и перекисью водорода образовал бензамид, с т. пл. 128°.

А н а л и з

0,1222 г вещ.; 0,3655 г CO_2 ; 0,0522 г H_2O .

Найдено %: С 81,42; Н 4,77.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$. Вычислено %: С 81,55; Н 4,85.

Опыт 3. Было взято 10 г дициандиамида и 29,2 г бензойной кислоты (1:2). Опыт был проведен аналогично опыту 2. При нагревании вся масса в колбе превратилась в мутную жидкость. После часового нагревания содержимое колбы было перегнано, причем наблюдалось выделение аммиака. Отгон состоял из 6,5 г бензонитрила, 20,5 г аммонийбензоната и 3,4 г неперегнавшегося остатка в колбе.

Опыт 4. Было взято 20 г дициандиамида и 87,6 г бензойной кислоты (1:3). Перегонка была произведена очень медленно, на слабом огне. В процессе перегонки наблюдалось выделение небольшого количества аммиака. При перегонке было получено 48,41 г жидкости, 34,33 г кристаллического вещества и 4,2 г остатка в колбе. Кристаллическое вещество было растворено в воде, находящийся в нем нитрил, в виде маслянистой жидкости, собиравшийся над водой. Нитрил, отделенный от водного слоя делительной воронкой, был промыт содовым раствором и высушен. Было получено 63,01 г бензонитрила—85,19% теории, рассчитанной на бензойную кислоту. После отделения нитрила водный слой был выпарен. Полученное кристаллическое вещество в количестве 12,2 г представляло собой аммонийбензоат с т. пл. 190°. Выход его составил 13,83% теории, рассчитанной на бензойную кислоту. Под действием концентрированного раствора едкого натрия, при нагревании, выделялся аммиак (который узнавался по запаху и с помощью соляной кислоты), а при прибавлении к этому раствору серной кислоты выделялась бензойная кислота с т. пл. 121°. При действии на раствор аммонийбензоата соляной кислотой образуются: бензойная кислота и хлористый аммоний. После высушки было получено 4,65 г хлористого аммония и 7,55 г бензойной кислоты.

Опыт 5. Взяты в реакцию 7 г дициандиамида и 40,88 г бензойной кислоты (1:4). Реакция была проведена аналогично опыту 2. При перегонке выделялось незначительное количество аммиака. Перегон состоял из 9,5 г жидкости и 23 г кристаллического вещества. После отделения бензонитрила, при растворении кристаллической части в воде было получено еще 6,15 г бензонитрила, всего 15,65 г, т. е. 45,36% теории, рассчитанной на бензойную кислоту. С бензонитрилом перегналось небольшое количество воды, как и в предыдущем опыте.

В ы в о д ы

1. При действии на дициандиамид бензойной кислотой образуются бензонитрил, аммиак, вода, двуокись углерода и бензойнокислый аммоний.

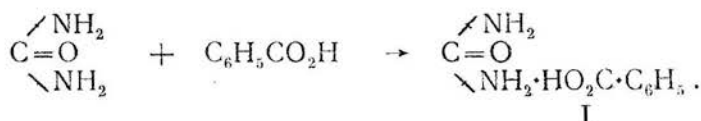
2. Дициандиамид и бензойная кислота были взяты в реакцию в разных молярных соотношениях: 1:1, 1:2, 1:3 и 1:4. Лучший выход бензонитрила получается, если дициандиамид и бензойная кислота берутся в реакцию в соотношении 1:3.

3. Выход бензонитрила зависит также от скорости перегонки смеси дициандиамида и бензойной кислоты: при медленной перегонке получается лучший выход бензонитрила (85% теории).

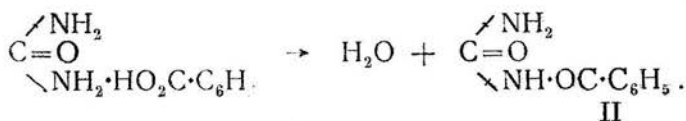
II. О механизме образования бензонитрила из дициандиамида и бензойной кислоты

В § 1 было сказано, что реакция дициандиамида с бензойной кислотой проходит через промежуточное образование некоторых веществ, одним из которых является нитрил мочевины. Для частичного доказательства предположенного механизма реакции мы поставили реакцию мочевины с бензойной кислотой, предполагая, что мочевина в некоторой степени будет реагировать с бензойной кислотой аналогично цианмочевине.

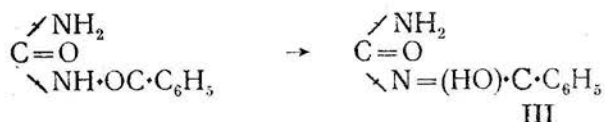
Реакция между мочевиной и бензойной кислотой протекает, по-видимому, согласно нижеследующей схеме. Молекула мочевины с молекулой бензойной кислоты образует соединение I:



Соединение I выделяет одну молекулу воды с образованием соединения II:



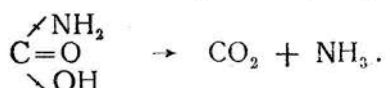
Последнее изомеризуется в соединение III:



Соединение III разлагается на бензонитрил и моноамид угольной кислоты:



Моноамид угольной кислоты, как чрезвычайно нестойкое вещество, разлагается на аммиак и двуокись углерода:



Мочевина и бензойная кислота были взяты в реакцию в отношении 1:2. В продуктах реакции, кроме бензонитрила, были обнаружены двуокись углерода, аммиак, довольно большое количество бензойной кислоты и незначительное—мочевины. Продукты реакции не противоречат приведенной схеме.

Экспериментальная часть

Смесь из 0,05 молей мочевины и 0,1 моля бензойной кислоты нагревалась с обратным воздушным холодильником 2,5 часа. Вначале происходила сублимация бензойной кислоты, а затем она прекратилась, нагревание велось так, чтобы в конце, парами жидкости, весь сублимат из холодильника спустился в реакционную колбу. По охлаждении содержимое колбы затвердело, после чего оно было подвергнуто перегонке на голом огне. Основными продуктами перегонки явились: бензонитрил, непрореагировавшая часть бензойной кислоты и мочевины. При действии водного раствора едкого натрия бензонитрил был превращен в бензамид с т. пл. 128°. Опыт был повторен три раза с одинаковыми результатами.

Выводы

1. Мочевина и бензойная кислота реагировали друг с другом в отношении 1:1.

2. В продуктах реакции были найдены: бензонитрил, значительное количество невступившей в реакцию бензойной кислоты, аммиак, двуокись углерода и незначительное количество мочевины.

3. Реакция мочевины с бензойной кислотой подтверждает отчасти тот факт, что при взаимодействии дициандиамида с бензойной кислотой в качестве промежуточного продукта может образоваться нитрил мочевины.

III. Получение бензамида действием спиртового раствора едкого натрия на бензонитрил

Известно много способов получения бензамида из бензонитрила. Например¹:

а) Нагреванием смеси бензонитрила и едкого кали в спирте около часа².

б) Нагреванием смеси, состоящей из одной части бензонитрила и 15—20-кратного количества 86,95% серной кислоты, на водяной бане около 3—4 часов³.

Нами были повторены эти два способа получения бензамида, однако, выход бензамида был небольшой. Результаты поставленных для повторения опытов с едким кали приведены в таблице 2. Поскольку мы проработали новый, лучший способ получения бензонитрила (§ 1), то возник вопрос о проработке нового метода получения бензамида из бензонитрила. Этот вопрос разрешился положительно: вместо 6 г едкого кали на каждые 10 г бензонитрила мы взяли 0,5 г едкого натрия в 50 мл спирта. После проведения реакции спирт отгонялся из реакционной колбы. Результаты ряда поставленных нами опытов приведены в таблице 1. Сравнивая наш способ получения бензамида с известными в литературе препаративными^{4, 5} — можно считать его самым лучшим.

Экспериментальная часть

В 50 мл 66%-го этилового спирта было растворено 0,5 г сухого едкого натрия и прибавлено 10 мл бензонитрила. Содержимое колбы, после получасового нагревания с обратным водяным холодильником, было перегнано на водяной бане. После перегонки 44—46 мл спирта оставшийся в колбе остаток в сухом состоянии был дважды промыт водой. Водный фильтрат обрабатывался соляной кислотой, после фильтрования было получено 1,15 г бензойной кислоты. Оставшееся на фильтре вещество в количестве 9 г представляло собой бензамид с т. пл. 128°. Выход—85,15% теории. Из этого амида реакцией Гофмана был получен анилин.

Нижеследующая таблица дает результаты некоторых опытов.

Таблица 1.

№ № п/п	В з я т о			П о л у ч е н о	
	Бензонитрил	Едкий натрий	Этиловый спирт	Бензамид	Бензойная кислота
1	10 мл	1 г	50 мл	8,7 г	—
2	10 »	1 »	50 »	8,76 »	0,6 г
3	10 »	1 »	50 »	8,3 »	1,06 »
4	10 »	0,5 »	50 »	8,64 »	0,28 »
5	10 »	0,5 »	50 »	8,65 »	0,66 »
6	10 »	0,5 »	50 »	9,04 »	1,15 »
7	10 »	0,4 »	50 »	9,28 »	—

Опыты, проведенные со спиртовым раствором едкого кали, дали следующие результаты:

Таблица 2.

№ № п/п	В з я т о			П о л у ч е н о			Время нагрева
	Бензонитрил	Едкий калий	Этиловый спирт	Бензамид	Бензойная кислота	Отогнанный спирт	
1	10 мл	6 г	50 мл	4,23 г	2,5 г	—	1 час
2	50 »	30 »	150 »	11,0 »	34,75 »	—	1 »
3	10 »	6 »	50 »	4,03 »	—	37 мл	1 »

В таблице 3 приведены результаты получения бензамида с помощью пергидроля и полунормального раствора едкого натрия.

Таблица 3.

№ № п/п	В з я т о			Получено
	Бензонитрил	Пергидроль	Едкий натрий	
1	8 мл	10 мл	40 мл	4,5 г
2	24 »	30 »	120 »	13,5 »
3	8 »	10 »	40 »	4,2 »
4	8 »	10 »	40 »	4,5 »
5	8 »	10 »	35 »	4,15 »
6	8 »	10 »	35 »	4,2 »
7	8 »	10 »	30 »	4,0 »

В ы в о д ы

С помощью спиртового раствора едкого натрия проработан препаративный метод получения бензамида из бензонитрила. Для превращения 10 г бензонитрила в бензамид требуется 0,5 г едкого натрия и 50 мл этилового спирта. Выход бензамида составляет 85,15% теоретического.

IV. Получение анилина реакцией Гофмана

В литровую круглодонную колбу было помещено 25,62 г сухого измельченного бензамида; к нему было прибавлено 37,8 г (12 мл) брома при непрерывном охлаждении колбы водой. На содержимое колбы из капельной воронки, продолжая охлаждение, очень медленно прибавлялся раствор 35,7 г едкого кали в 300 мл воды. К этой смеси из капельной воронки, при непрерывном охлаждении водой, приливался раствор 50,4 г едкого кали в 87,5 мл воды. Содержимое колбы в течение 45—50 минут нагревалось с обратным холодильником на водяной бане до 70—75°. Перегонка анилина производилась с по-

мощью водяного пара. Анилин в виде желтоватых масляных капель собирался под водой. По окончании перегонки анилина приемник менялся, собралось 150 мл жидкости. Оба перегона сливались вместе и на каждые 100 мл жидкости прибавлялось 25 г чистой, измельченной поваренной соли. Смесь взбалтывалась в делительной воронке до растворения соли, и анилин экстрагировался эфиром. Эфирный раствор фильтровался и высушивался твердым едким кали. После отгонки эфира было получено 13,5 г сырого анилина, что составило 68,63% теории. Реакция Гофмана была проведена и с раствором едкого натрия. Нижеследующая таблица дает результаты некоторых опытов с последним.

№№ п/п	В з я т о				Получено	% теории
	Бензамид	Едкий натрий	Вода	Бром	Сырой анилин	
1	18,3 г	61,5 г	312,5 мл	8,6 мл	8,15 г	58,0
2	14,64 »	49,2 »	250 »	7,0 »	8,84 »	78,57
3	14,64 »	49,2 »	250 »	7,0 »	8,2 »	72,89
4	29,28 »	98,4 »	500 »	13,7 »	11,2 »	53,60
5	14,64 »	49,2 »	250 »	7,0 »	6,15 »	49,35
6	14,64 »	49,2 »	250 »	7,0 »	6,9 »	55,37

V. Получение амидов жирных кислот

Как уже было сказано в § 1, дициандиамид неодинаково реагирует с бензойной и жирными кислотами. В настоящей главе изучена реакция дициандиамида с уксусной, пропионовой, п-масляной, п-валериановой и изовалериановой кислотами. В результате этой ре-

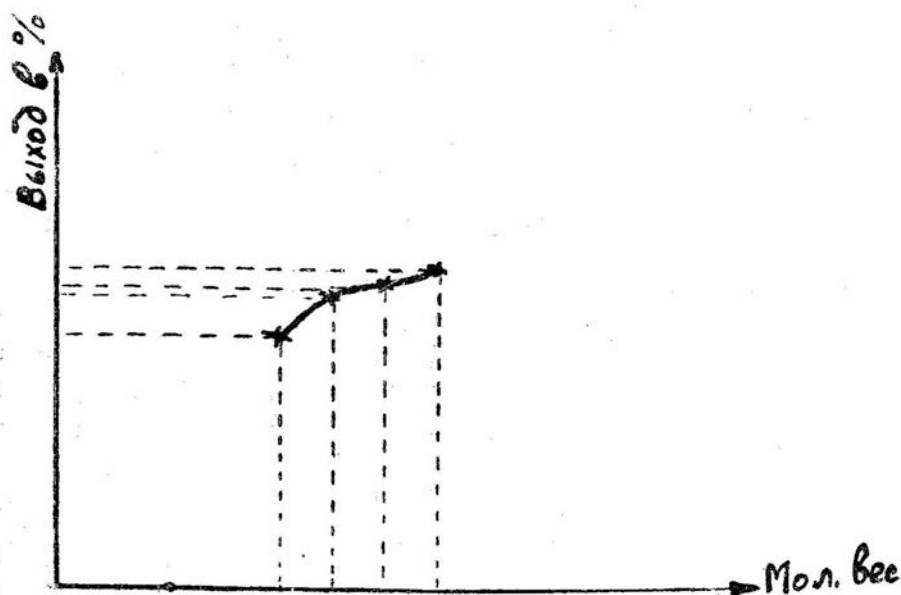
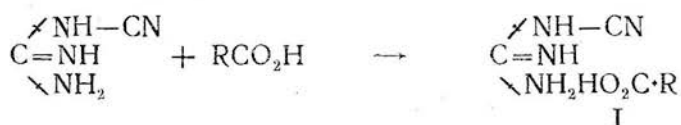


Рис. 1.

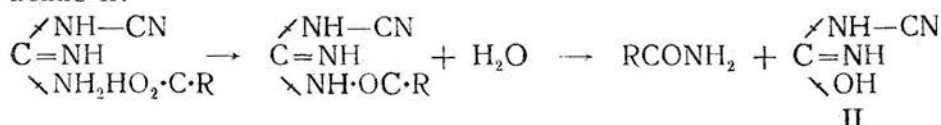
акции были получены соответствующие амиды: уксуснокислый, пропионовокислый, п-валериановокислый, маслянокислый и изовалериановокислый. Из литературы известно, что дициандиамид реагирует различно с разбавленными и концентрированными кислотами. Так, дициандиамид при нагревании с разбавленными кислотами образует соответствующие соли дициандиамида⁶, а при нагревании с концентрированной серной кислотой или с концентрированной уксусной кислотой дициандиамид превращается в соли гуанидина. В наших опытах дициандиамид и кислоты были взяты в соотношении 1:3. Смесь дициандиамида и жирной кислоты сначала нагревалась на голлом огне от 3—7 часов, потом перегонялась. При перегонке, кроме амида, было обнаружено незначительное количество двуокиси углерода. С увеличением молекулярного веса кислоты повышается выход амидов (см. рис. 1).

Механизм действия безводной жирной кислоты на дициандиамид в наших опытах, повидимому, следующий.

Одна молекула дициандиамида, реагируя с одной молекулой жирной кислоты, образует соединение I:



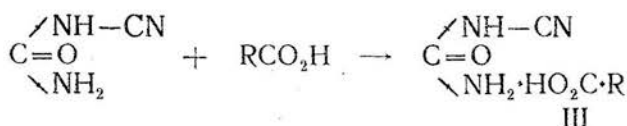
Соединение I выделяет одну молекулу амида и дает соединение II:



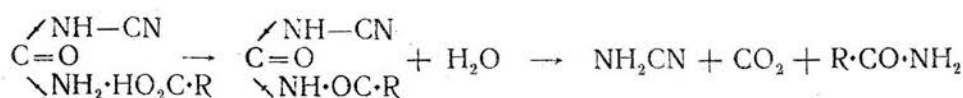
Соединение II изомеризуется в нитрил мочевины:



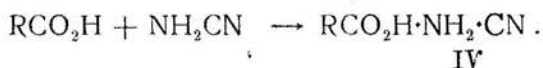
Нитрил мочевины, реагируя со второй молекулой кислоты, образует соединение III:



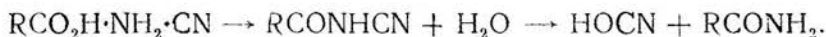
Соединение III в свою очередь разлагается на амид, двуокись углерода и цианамид:



Цианамид, реагируя с третьей молекулой кислоты, образует соединение IV:



Соединение IV разлагается на одну молекулу амида и одну молекулу циановой кислоты:



Циановая кислота, как неустойчивое соединение, подвергается дальнейшему превращению.

Поскольку в реакционной колбе остается неперегоняющаяся масса, можно заключить, что описанный здесь путь реакции не единственный. Реакцию между дициандиамидом и жирными кислотами можно использовать для препаративного получения жирных амидов.

Экспериментальная часть

1. Ацетамид

В небольшой круглодонной колбе с дефлегматором нагревалось до кипения 15 г дициандиамида и 32,15 г ледяной уксусной кислоты (1 : 3) в течение 4 часов. Повышение температуры допускалось до 105°; при этом медленно перегонялась уксусная кислота в количестве 9 г. При нагревании реакционная смесь в колбе помутнела и после отгонки уксусной кислоты и охлаждения затвердела. После перегонки было получено 15,46 г ацетамида с т. пл. 80°, что составило 67,9% теории, рассчитанной на уксусную кислоту. Во время реакции выделения аммиака не наблюдалось. Остаток в колбе весил 12,1 г. Из полученного ацетамида реакцией Гофмана был получен метиламин.

2. Пропионамид

Смесь из 13 г дициандиамида и 34,5 г пропионовой кислоты (1 : 3) нагревалась в круглодонной колбе с дефлегматором 6,5 часов до кипения. При этом медленно перегонялась пропионовая кислота в количестве 2 мл. Содержимое колбы после нагревания, перегонки пропионовой кислоты и охлаждения превратилось в вязкую жидкость желтого цвета. После перегонки было получено 21,34 г жидкого перегона и 6,84 г кристаллического вещества. Остаток в колбе весил 6,45 г. Жидкий перегон в количестве 21,34 г был перегнан с дефлегматором. Фракция, собранная до 175° и представлявшая собой пропионовую кислоту, весила 11,8 г, оставшийся в колбе пропионамид весил 9,22 г. Итого получено 16,06 г пропионамида с т. пл. 79°; выход его составляет 78,65% теории, рассчитанной на пропионовую кислоту. Во время реакции выделения аммиака не наблюдалось. Из полученного пропионамида был получен этиламин.

3. Бутирамид

В небольшой круглодонной колбе с дефлегматором нагревалось на голом огне 5,4 г дициандиамида и 17 г масляной кислоты (1:3) до кипения. Вначале жидкость в колбе помутнела до молочного цвета, после чего начала сгущаться и желтеть. Нагревание производилось 7,5 часов. В процессе нагревания перегналось 0,5 мл жидкости. После охлаждения в колбе образовалась желеобразная масса. Перегналось 3,89 г жидкости, в холодильнике же закристаллизовалось 10,54 г бутирамида. Неперегнавшегося остатка осталось 3,1 г. Жидкая часть была подвергнута перегонке. Фракция, собранная до 195° и представлявшая собой масляную кислоту, весила 2,73 г, перегнавшийся же при 205° бутирамид весил 0,98 г. Итого было получено 11,52 г бутирамида с т. пл. 115°. Выход—80,72%.

4. Изовалерамид

В небольшой круглодонной колбе с дефлегматором нагревалась на голом огне смесь из 8,2 г дициандиамида и 30 г изовалериановой кислоты (1:3) в течение 6,5 часов. Вначале реакция протекала экзотермически, почему огонь временно удалялся. В момент прекращения нагревания в колбе было два слоя: осадок и мутная жидкость. При охлаждении жидкий слой затвердевал. Во время нагревания в дефлегматоре и холодильнике закристаллизовалось 0,25 г изовалерамида с т. пл. 135°. После 6,5 час. нагревания содержимое колбы было подвергнуто перегонке на голом огне. Полученный жидкий перегон, весивший 7,35 г, в основной своей массе представлял изовалериановую кислоту, закристаллизовавшийся же перегон в количестве 20,51 г представлял собой изовалерамид с т. кип. 224—228°. Остаток в колбе весил 3,91 г. Выход изовалерамида составил 91,51% теории, рассчитанный на изовалериановую кислоту.

5. п-валерамид

Реакция получения п-валерамида была проведена аналогично реакции получения изовалерамида. При нагревании смеси 8,2 г дициандиамида и 30 г п-валериановой кислоты (1:3) в дефлегматоре и холодильнике закристаллизовалось 1,55 г п-валерамида с т. пл. 134—135°. После 7,5 час. нагревания содержимое колбы было перегнано и получено 7,67 г жидкости и 18,04 г закристаллизовавшегося п-валерамида. Из жидкого отгона, путем перегонки, было выделено 2,25 г п-валерамида, 4 г п-валериановой кислоты и 0,65 г воды. Остаток в колбе весил 4,6 г. А всего было получено 21,94 г п-валерамида, выход—87,51% теории, рассчитанный на п-валериановую кислоту.

В ы в о д ы

1. Дициандиамид, реагируя с некоторыми жирными кислотами, образует амиды. Были получены амиды: уксусной, пропионовой, масляной, п-валериановой и изовалериановой кислот.

2. Дициандиамид и жирные кислоты были взяты в реакцию в соотношении 1:3.

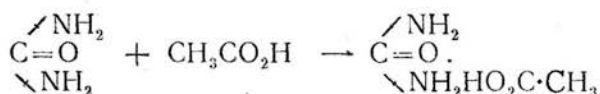
3. Реакцию между дициандиамидом и взятыми жирными кислотами можно использовать для препаративного получения их амидов.

4. С увеличением молекулярного веса кислоты повышается выход амидов.

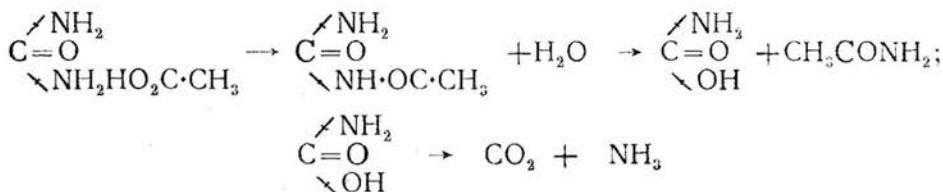
VI. О механизме реакции получения жирных амидов из дициандиамида и жирных кислот

Для частичного доказательства того, что при взаимодействии дициандиамида с жирными кислотами в качестве промежуточного продукта может образоваться нитрил мочевины, мы изучили реакцию между мочевиной и ледяной уксусной кислотой. Мочевина и уксусная кислота были взяты в реакцию в соотношении 1:2.

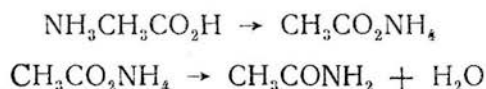
Механизм реакции между мочевиной и уксусной кислотой представляется согласно следующей схеме. Молекула уксусной кислоты, реагируя с молекулой мочевины, образует молекулярное соединение.



Полученное соединение, претерпевая различные изменения, в конечном итоге превращается в ацетамид, аммиак и двуокись углерода:



Приведенный механизм реакции между мочевиной и уксусной кислотой, как видим, непосредственно вытекает из механизма реакции дициандиамида с жирными кислотами (§ 3). Образующийся во время реакции аммиак с уксусной кислотой может вызвать следующее превращение:



Таким образом, на одну молекулу мочевины расходуется две молекулы уксусной кислоты.

Действительно, из реакции мочевины с уксусной кислотой был получен ацетамид с выходом 65% теории, рассчитанной на уксусную кислоту, взятую в реакцию.

Экспериментальная часть

В круглодонной колбе с дефлегматором нагревалась до кипения смесь из 4,2 г мочевины и 8,4 г ледяной уксусной кислоты (1 : 2). Нагревание производилось на голом огне в течение 6,5 часов. Бесцветная вначале жидкость после охлаждения потемнела и затвердела. При нагревании с дефлагматором выделилось 0,3 г кристаллического вещества с точкой пл. 79—89°. После 6,5 час. нагревания содержимое колбы было перегнано. После перегонки было получено 5,37 г кристаллического вещества, которое характеризовалось как ацетамид с т. пл. 79—80°. Выход—65,01% теории, рассчитанной на уксусную кислоту. Неперегнавшийся в колбе остаток весил 1,41 г.

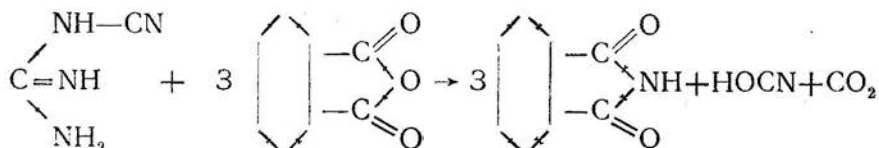
Выводы

1. Мочевина и уксусная кислота реагируют друг с другом в отношении 1 : 2. Главный продукт реакции ацетамид получается с выходом 65% теории.

2. Механизм реакции мочевины с уксусной кислотой вытекает из реакции дициандиамида с жирными кислотами.

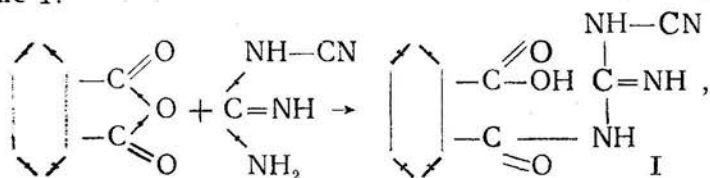
VII. Получение фталимида из дициандиамида и фталевого ангидрида

При действии на дициандиамид фталевым ангидридом образуется фталимид. Дициандиамид и фталевый ангидрид были взяты в реакцию в следующих молярных соотношениях: 1 : 1, 1 : 2 и 1 : 3. Лучший выход фталимида, 80% теории, рассчитанной на взятый в реакцию фталангидрид, был получен в третьем случае (1 : 3), согласно реакции:

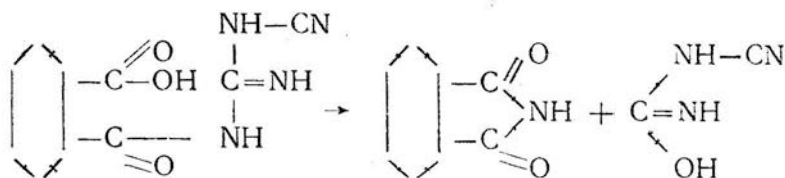


Механизм взаимодействия дициандиамида со фталевым ангидридом следующий:

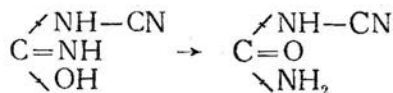
Молекула дициандиамида с молекулой фталангидрида образует соединение I:



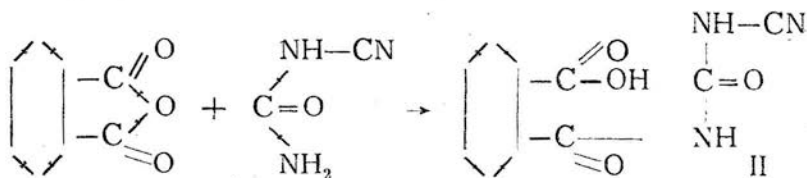
которое разлагается на фталимид и нитрил изомочевины:



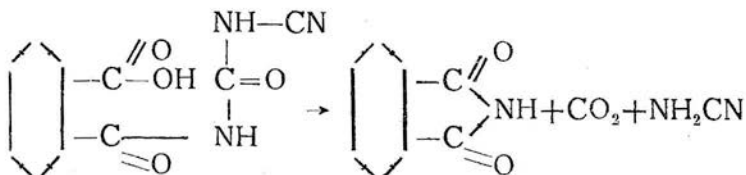
Нитрил изомочевины изомеризуется в нитрил мочевины:



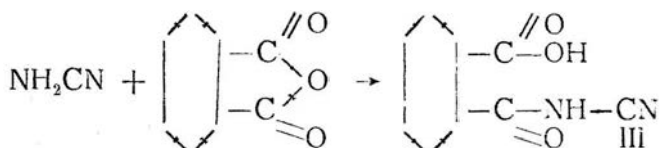
Нитрил мочевины реагируют со второй молекулой фталангида и образует соединение II:



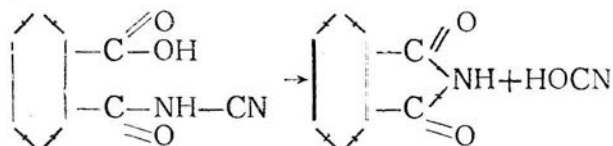
Соединение II разлагается по уравнению:



Цианамид с третьей молекулой фталевого ангидрида дает соединение III:



Соединение III разлагается на фталимид и циановую кислоту:



Циановая кислота, как соединение весьма неустойчивое и летучее, удаляется из сферы реакции. Для частичного доказательства приведенного здесь нами механизма реакции пока можно представить следующие данные:

1. Фталимид получается нагреванием фталевого ангидрида с мочевиной⁸.

2. При нагревании мочевины с ангидридом 3,6-дифенилфталевой кислоты образуется 3,6-дифенилфталимид⁹.

3. Во время реакции аммиак не выделялся, а выделялась двуокись углерода.

Экспериментальная часть

Круглодонная колба с обратным воздушным холодильником, содержащая 3,03 г дициандиамида и 16 г фталевого ангидрида (1:3), нагревалась на сильном огне 3 часа. Вначале реакция протекала экзотермически, почему огонь временно был удален. В процессе нагревания в колбе образовалась кристаллическая желтая масса, которая постепенно превратилась в желтую жидкость. В холодильнике, во время нагревания, происходила частичная сублимация, поэтому нагревание производилось так, чтобы парами жидкости сублимат спустился в реакционную колбу. Однако, по прекращении нагревания в холодильнике осталось 0,4 г вещества с т. пл. 230—231°. Содержимое колбы, после 3-часового нагревания, было перегнано. Перегон, закристаллизовавшийся в холодильнике, представлял собой фталимид и весил 12,4 г, что составило выход 80,55% теории, рассчитанной на фталевый ангидрид. Выделение аммиака во время реакции и перегонки не наблюдалось. Полученный фталимид характеризовался следующими свойствами: не растворялся в холодной воде, имел т. пл. 231—232°, при кипячении с раствором едкого натрия выделял аммиак (узнаваемый с помощью соляной кислоты) с образованием натриевой соли фталевой кислоты; последняя с соляной кислотой образовала фталевую кислоту с т. пл. 178° (с разлож.), с концентрированным водным раствором едкого натрия образовала натриевое производное фталимида, которое с соляной кислотой снова выделило фталимид с т. пл. 231°; качественно азот был определен методом Лассена; сублимат имел т. пл. 230—233°. Полученный фталимид был превращен в антраниловую кислоту.

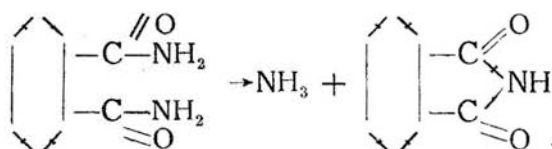
Выводы

1. Ангидрид фталевой кислоты реагирует с дициандиамидом с образованием фталимида, выход которого составляет 80,55% теории.
2. Дициандиамид и фталангидрид были взяты в реакцию в соотношении 1:3.
3. Реакция дициандиамида с фталангидридом происходит через образование промежуточных продуктов.

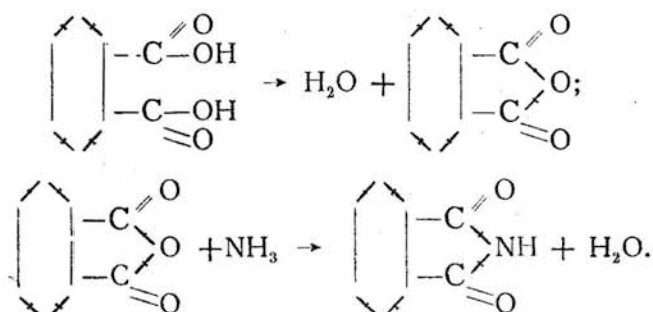
УП. Получение фталимида из дициандиамида и фталевой кислоты

При действии на дициандиамид фталевой кислотой образуется фталимид с хорошим выходом (90,73% теории). Дициандиамид и фталевая кислота были взяты в реакцию в соотношении 2:3. Поскольку

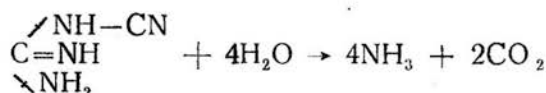
ку получается фталимид, то можно предположить, что фталевая кислота реагирует с дициандиамидом, подобно жирным кислотам (§ 5). Сначала образуется фталамид, который в условиях реакции отщепляет молекулу аммиака и образует фталимид:



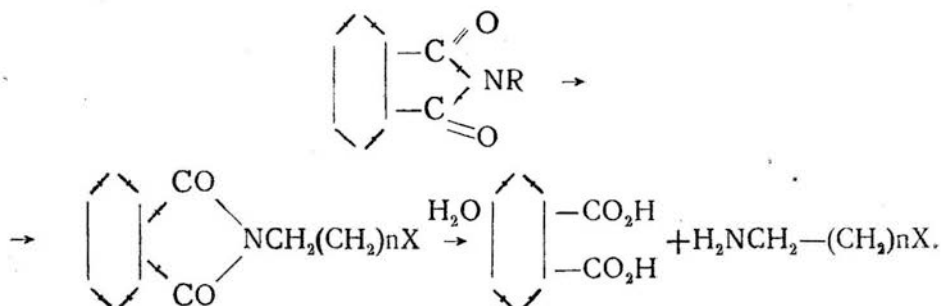
Образование фталимида можно объяснить и иначе. Фталевая кислота до реагирования с дициандиамидом отщепляет молекулу воды и образует фталевый ангидрид, который легко реагирует с аммиаком и образует фталимид:



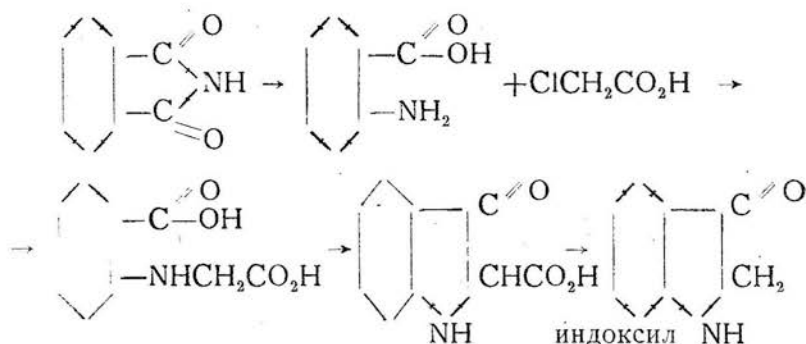
Аммиак получается из дициандиамида. В присутствии фталевой кислоты (в качестве катализатора) и воды дициандиамид может легко гидролизироваться:



Реакция между дициандиамидом и фталевой кислотой имеет большое практическое значение: во-первых, для синтеза первичных аминов на базе отходов СК способом Габриэля:



Во-вторых, фталимид через антралиловую кислоту может быть превращен в индиго:



Монохлоруксусную кислоту можно в больших количествах получить из отходов СК (местное сырье).

Экспериментальная часть

Смесь из 6 г дициандиамида и 17,8 г фталевой кислоты (2:3) медленно перегонялась на электрической плитке. В результате перегонки было получено: 1,52 г жидкого перегона, 14,3 г кристаллизовавшегося в холодильнике вещества и 3,3 г остатка в колбе. В процессе перегонки непрерывно выделялся аммиак. Закристаллизовавшееся в холодильнике вещество представляло собой фталимид, который после очистки имел точку плавления 233°; спиртовой раствор фталимида со спиртовым раствором едкого калия образовал кристаллы калиевого производного.

В ы в о д ы

Фталевая кислота, реагируя с дициандиамидом, образует фталимид с хорошим выходом—90,73% теории.

Армянский филиал Академии наук СССР
Химический институт

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. D. R. P. 543112. kl. 12 p vom 18/3 1930, ausg. 1/2 1932.
2. Rabaut, Bl. [3] 21, 1076.
3. Bouveault, Bl. [3] 9, 369.
4. Kekule, B. 6, 113.
5. E. Fischer, Anleitung zur Darsteellung organischer Präparate, 9. Aufl. [Braunschweig 1920], S. 39.
6. Haag, A. 122, 25; Söll. Stutzer, B. 42, 4534.

7. *Levene, Senior, I.* *biol. Chem.* **25**, 623; *Baver, Co.*, D. R. P. 267380; C. 1913 II, 2015; *Frdl.* **11**, 139.

8. *Ber.* **10**, 1166 (1877); *Am. chem. J.* **18**, 333 (1896); *J. Am. Chem. Soc.* **32**, 116 (1910); *Z. angew. Chem.* **32**, I, 301 (1919).

9. *Ch. Weizmann, Ernst Bergmann and L. Haskelberg.* *J. Ch. Soc.* [London] 391—97 (1939).

К. Н. Паффенгольц

Сейсмотектоника Армении и прилежащих частей Малого Кавказа

Армения является в тектоническом отношении неотъемлемой составной частью Малого Кавказа, почему изучение ее сейсмотектоники должно производиться на общем фоне всего указанного горного сооружения в целом.

Тектоническое строение Малого Кавказа, и Армении в частности, весьма разнообразно и сложно; по характеру тектонических форм, интенсивности проявлений и истории развития тектонических процессов территория всего Кавказа, естественно, может быть подразделена на ряд комплексов и зон. Наблюдаемая в настоящее время тектоническая картина страны определилась в результате „сложной игры колебательных и диастрофических движений земной коры“ (В. П. Ренгартен). На территории Кавказа зоны с особенно интенсивными диастрофическими проявлениями (Главный хребет, Аджаро-Триалетия, Центральная Армения) перемежаются с зонами с более мягкими формами тектоники (Предкавказье, Сомхетско-Ганджинская зона). Различие тектонического строения указанных зон обусловлено разновременностью и разной интенсивностью тех медленных колебательных движений земной коры, которые обычно обозначаются названием эпейрогенических движений (эпейрогенеза); ими определяют мощность осадков и их фациальный характер, обуславливающие в свою очередь, в дальнейшем, формы складчатости.

Об интенсивности диастрофических процессов можно судить по форме складчатости, по числу и амплитуде надвигов и по степени дислокационного метаморфизма пород. Указанные же явления находятся в непосредственной связи с различной степенью жесткости или пластичности самих пород (компетентные и некомпетентные породы по американской терминологии), а также более древнего субстрата; последний играл, конечно, главную роль.

В лабильных областях шло максимальное накопление осадков; стабильные области представляли зоны воздымания с уменьшенным накоплением осадков, иногда сменявшимся размыванием. Эти зоны сохраняли в общем свое постоянство в течение почти всего мезо-

зою и палеогена; диастрофическое движение указанного времени локализовалось в зонах с геосинклинальными тенденциями.

С начала миоцена в Большом Кавказе и с начала олигоцена в Малом Кавказе происходит инверсия зон погружения и воздымания. Геосинклинали смещаются теперь в стороны бывших геосинклиналей и превращаются в зоны воздымания и усиленной эрозии; в них уже происходят в неогене интенсивнейшие диастрофические движения. В новых же зонах опускания диастрофизм проявляется значительно слабее.

Расчленение Кавказа на ряд геотектонических комплексов производилось уже неоднократно; было предложено много схем, претерпевавших затем, по мере накопления новых данных, те или иные существенные изменения. В результате накопившихся за последние годы новых данных по геологии Малого Кавказа схема его тектонического строения представляется в следующем виде (см. рис. 1). Горное сооружение Большого Кавказа резко отделяется от Малого Кавказа так называемым Рионско-Куринским складчатым комплексом, южнее которого располагаются следующие тектонические зоны (с севера на юг):

- а) Аджаро-Триалетская складчатая зона,
- б) Сомхетско-Ганджинская полого-складчатая зона,
- в) складчатая зона Армении,
- г) Нахичеванская складчатая зона.

а) Аджаро-Триалетская складчатая зона протягивается в широтном направлении к югу от Дзирульского кристаллического массива на 300 км из пределов северо-восточной Турции до р. Куры, к востоку от Тбилиси; здесь происходит в силу тектонических причин (ряд сбросов и частью надвигов в районе сел. Марткоби) резкое изменение в простирации слагающих ее пород, и она уходит к юго-востоку — вдоль северо-восточных предгорий Малого Кавказа в пределы Талыша и цепи Эльбурса. Ширина этой зоны достигает 30 км и больше; она отличается единообразием слагающих ее в основном вулканогенных отложений эоцена, достигающих громадной мощности. В ядрах сильно сжатых антиклиналей выступает местами сенон, достигающий мощности до 1 км и представленный в фации темносерых литографских известняков. Датский ярус и палеоцен представлены флишем, обогащенным часто туфогенным материалом (литокластический флиш) и достигают 3 км мощности. Средний эоцен выражен на западе в типичной вулканогенной фации (порфири-ты, туфобрекчии), сменяющейся к востоку постепенно известковисто-сланцево-песчаниковой фацией, в которой туфогенные элементы играют обычно подчиненную роль; мощность среднего эоцена 1—1,5 км.

Таково же соотношение фаций для восточной и западной части верхнего эоцена указанной системы. Олигоцен и миоцен имеют здесь сравнительно небольшое развитие и представлены в глинисто-песчаниковой и частью известняковой фациях. Суммарная мощность верх-

немеловых и палеогеновых отложений достигает свыше 6000 м, что позволяет говорить о геосинклинальном типе накоплений в соответствующий период. С миоцена, наоборот, в этой зоне проявляются геоантиклинальные тенденции.

Вся система отличается интенсивной складчатостью, почти широтного простирания, сопровождаемой крупнейшими продольными разрывами и опрокидыванием складок на север, т. е. на Дзирульский кристаллический массив и покрывающие его неогеновые отложения. Плоскости надвигов и разрывов падают под разными углами на юг; складчатые элементы системы, а также линии надвигов простираются несколько наискось (ЗЮЗ—ВСВ) к общему широтному направлению хребтов. Наиболее интенсивная складчатость наблюдается в пределах средней трети системы (в области развития более податливых пород флишевой толщи), между меридианами Ахалцихе и Гори, где отмечается (Б. Ф. Меффертом) веерообразное расположение складок, что позволяет уподобить ее (систему) миниатюрному двустороннему орогену.

Крутые складки в центральной части системы переходят вдоль северной периферии зоны в типичные покровы; здесь весь складчатый комплекс палеогена и верхнего мела надвинут с юга на отложения верхнего мела, олигоцена и миоцена (вплоть до понтического яруса в западной оконечности хребта), относящиеся к зоне Рионской плиты и в свою очередь ранее дислоцированные по другому плану.

В указанной системе констатировано два основных надвига: более северный—пологий и южный—крутой; кроме того здесь наблюдаются крупные сбросы, разбивающие складки на ряд узких полос, ступенчато поднятых и опущенных относительно друг друга.

Тектоническое формирование всей этой зоны происходило почти непрерывно в течение продолжительного промежутка времени от нижнего миоцена до середины плиоцена. При этом надвиги, перекрывающие на западе понтические отложения и крупные разрывы (сбросы) по южной окраине зоны, должны были произойти в последние фазы.

Эпейрогенические движения, несомненно, происходили вплоть до новейшего времени.

Общая амплитуда перемещения в Имеретии измеряется несколькими километрами, судя по весьма резкому изменению фаций; по направлению к западу происходит постепенное затухание основного (фронтального) надвига вдоль северной периферии Триалетского хребта.

В восточной части Аджаро-Триалетской системы интенсивность пликативной дислокации постепенно падает, но участок правобережья долины р. Куры между меридианами Хашури—Гори и Мцхета, —являющийся фронтальной полосой Триалетской системы, отличается сложным сочетанием дизъюнктивных и пликативных дисло-

каций. Здесь происходит встречное движение масс: Триалет на север и западной части Куринского комплекса (зоны Эрцо) на юг; вследствие этого указанный участок является одним из наиболее сейсмичных районов Закавказья. Надо поэтому полагать, что указанные движения время от времени происходят и в нынешний век.

Восточным продолжением Аджаро-Триалетской складчатой системы по левобережью р. Куры является так называемая Марткобская зона, характеризующаяся, главным образом, широтным простиранием основных тектонических элементов, тенденцией к опрокидыванию складок вдоль северной периферии зоны (на западе) на север и погружением шарниров складок в направлении на восток. Далее к ЮОВ, в районе сел. Малхазовки, наблюдается резкое изменение простирания пород, сопровождающееся рядами поперечных, по отношению к направлению простирания тектонических линий, сдвигов. Эти складки переходят далее к юго-востоку в так называемую Палан-Тэкианскую зону, имеющую уже „кавказское“ простирание, а наклон осевых поверхностей и разрывов имеет всюду падение на север и северо-восток.

По правобережью долины р. Куры, на участке от нижнего течения р. Дебеда-чай до Кировабада в верхнемеловых и юрских отложениях предгорий констатирован ряд складок северо-восточного (антикавказского) простирания; шарниры их падают также на СВ. Эти факты позволяют пераллелизовать эти складки с подобного направления складками Триалетской системы и Марткобского выступа, сменяющими друг друга кулисообразно.

Далее к юго-востоку продолжение Аджаро-Триалетской системы надо видеть вдоль предгорий Малого Кавказа к ЮВ от Кировабада—в районе Нафталана, где наблюдаются, впервые после района Тбилиси, и палеогеновые отложения, довольно интенсивно дислоцированные, причем здесь констатированы складки как общекавказского простирания, так и меридионального; последние особенно сильно сказываются в полосе мела и палеогена.

Переход от мезозоя Кировабадской зоны к третичным отложениям района Нафталана и Куринской депрессии совершается путем плавного погружения первого; в полосе майкопа и акчагыло-апшерона отмечается в предгорьях появление брахиантиклинарных структур. По направлению к СВ идет прогрессивное увеличение размаха складчатости. Никакого сброса вдоль северного края предгорий Малого Кавказа, как это полагали раньше, нет.

Естественным продолжением Аджаро-Триалетской складчатой зоны далее к ЮВ является Талышская горная система, в которой наблюдаются вполне аналогичные вулканогенные фации палеогена и мергельно-глинистые—неогена и сходные типы структур, хотя и не столь напряженные.

Горная цепь Эльбурса является узким симметрично построенным орогеном, причем южные складки имеют более крупное паде-

ние; таким образом, аналогия со строением Аджарии (район Ахалцихе—Боржом) получается полная. В строении Эльбурса принимают существенное участие, повидимому, кроме мезозойских и третичных, также палеозойские отложения в фации Армении.

В юрских отложениях Эльбурса известны аспидные сланцы, типа Главного хребта, почему эту цепь раньше считали продолжением Большого Кавказа; но аспидные сланцы были констатированы нами в 1940 г. также среди вулканогенных толщ лейаса в Шамшадинском районе Армении.

б) Сомхетско-Ганджинская полого-складчатая зона располагается к югу и юго-востоку от интенсивно дислоцированной Аджаро-Триалетской системы, занимает весь северный склон Малого Кавказа и характеризуется спокойной пологой складчатостью. С юга естественной границей ее является крупный надвиг (подвиг), отделяющий ее от следующей тектонической зоны собственно Армении. Плоскость надвига падает полого на север; в центральной своей части проходит вдоль северо-восточного побережья озера Севан. Возраст надвига определяется как верхнеэоценовый.

Сложена рассматриваемая зона в основном вулканогенными породами нижней и средней юры, достигающими громадной мощности (2,5—3 км), вулканогенным тувром (мощностью до 1 км) и мергельно-известняковой толщей верхнего мела (мощность до 1 км); последняя местами приобретает флишевый характер. Отложения эоцена имеют в этой зоне сравнительно незначительное развитие. На крайнем западе в строении зоны принимает участие мощная (свыше 1 км) вулканогенная толща олигоцена, слагающая Ахалкалакское нагорье и трансгрессивно перекрывающая все вышеупомянутые дислоцированные отложения, а также указанный надвиг, чем точно датируется его относительный возраст.

В некоторые эпохи (верхняя юра, нижний мел, нижний сеноц) были перерывы в процессах седиментации указанной зоны, что указывает на то, что колебательные движения за рассматриваемый период имели большую амплитуду с переменной знакой. Это отличает Ганджинскую зону от геосинклинали Большого Кавказа. Геоантиклинальные тенденции неогенового времени, характеризующие рассматриваемую зону, служат отличием ее как от Аджаро-Триалетской, так и Куринской зон.

От соседних зон Сомхетско-Ганджинская зона отличается, главным образом, своей весьма спокойной тектоникой, сопровождающейся местами разрывами небольшой амплитуды (порядка нескольких десятков метров).

На фоне широких и пологих складок широтного и общекавказского простираания вдоль северной окраины зоны констатированы второстепенные, но местами довольно резкие складки с осями северо-восточного (антикавказского) направления.

При общем погружении шарниров к северо-востоку эти склад-

ки иногда продолжают также и в третичных отложениях Аджаро-Триалетской зоны, вплоть до акчагыла. Вглубь гор складки указанного необычного направления замирают, проявляясь только в полосе меловых отложений и почти исчезая в юре. Указанное необычное направление складок обусловлено различным положением и дислоцированностью подлежащих глыб древнего субстрата.

Местами вдоль северного края выделенной зоны в полосе предгорий складки приобретают более крутой характер; северное крыло их испытывает здесь местами флексурообразный изгиб. Здесь ощущается близость краев древнего жесткого субстрата зоны (выход кембрия-докембрия у ст. Ковлар).

Южный край рассматриваемой зоны представляет на большем своем протяжении крупную крутую моноклинал, сложенную вулканогенной толщей нижней юры, под которую пододвинуты интенсивно дислоцированные породы верхнего мела и эоцена зоны Армении.

Главными структурными элементами описываемой зоны являются, таким образом, широкие, пологие складки, лишь местами осложненные разрывами сравнительно небольшой амплитуды.

в) Складчатая зона Армении расположена к юго-западу от вышеописанной Сомхетско-Ганджинской пологоскладчатой зоны и отличается резко отличным строением. Зона эта включает, кроме большей части собственно Армении, также части Нагорного Карабаха и Нахичеванской АССР. На северо-востоке ее естественной резкой разницей является вышеупомянутый Муровдагский надвиг (подвиг), а на юго-западе — Даралагёзский надвиг и группа крутых складок, находящихся на его северо-западном и юго-восточном продолжении. Северозападная группа складок в районе г. Еревана отчетливо меняет свое направление из северозападного (общекавказского) на югозападное (антикавказское). Плоскость Муровдагского надвига падает полого на северо-восток, а Даралагёзского — на юго-запад, так что рассматриваемая тектоническая зона попадает полностью в межнадвиговую полосу (шириною 80—100 км), причем северный и южный ее края дислоцированы различно.

Сложена эта зона в основном следующими комплексами: вулканогенной толщей юры (на юго-востоке), вулканогенным и известняковым верхним мелом (в средней части зоны на северо-востоке), вулканогенным эоценом (и отчасти известковым сеноном — на северо-западе) и вулканогенным олигоценом (на юго-западе). Незначительное развитие имеют в рассматриваемой зоне отложения нижнего палеозоя и докембрия, выступающие в ядрах антиклиналей, нередко осложненных разрывами (взбросами).

Эта зона в течение юры, мела и палеогена обнаруживала геосинклинальные тенденции. По фациям и мощности накопившиеся здесь осадки заметно отличаются от соответствующих по возрасту отложений зон, прилегающих к ней с севера и юга.

Начиная с миоцена, происходит общее поднятие зоны, почему

здесь господствуют процессы эрозии, прерывавшиеся в четвертичное время излияниями лав семейства андезито-базальтов в широком смысле этого слова.

В северной окраине зоны (сложенной здесь верхнемеловыми отложениями) констатируется интенсивная пликативная складчатость, выраженная рядами сильно сжатых складок, то прямых, местами же опрокинутых к югу, вследствие пододвигания их под моноклинали южного края Сомхетско-Ганджинской зоны.

К этой зоне с наиболее интенсивной пликативной дислокацией приурочен и пояс основных и ультраосновных пород (офиолитовый или гипербазитовый пояс Армении), прослеживающийся на протяжении свыше 200 км.

Вышеупомянутый надвиг, разделяющий указанные две тектонические зоны, имеет наибольшую амплитуду (до 10—12 км) в средней своей части (к СВ от оз. Севан); далее к востоку он постепенно затухает и в районе г. Гямыш (3740 м) сопрягается по сбросу северо-восточного простираения с новым надвигом (Карабахским), зарождающимся в бассейне среднего течения р. Тертер и протягивающимся далее к юго-востоку вдоль южного склона Карабахского хребта почти до Аракса.

В районе с.с. Шорджа—Красное село—Арданыш указанный Муровдагский надвиг осложняется рядом небольших второстепенных надвигов (чешуй) и посредством меридионального сброса сопрягается с надвигом, проходящим к северу от Красного села, по южному склону хребта Мургуз, и прослеживающимся далее к западу через Бзовдальский и Агмаганский хребты в район сел. Амасии и далее в пределы Турции. Возраст вышеописанного надвига датируется совершенно точно как верхнеэоценовый, так как согласно дислоцированные верхнемеловые и среднеэоценовые отложения перекрываются трансгрессивно олигоценом.

Интенсивность пликативной складчатости преднадвиговой полосы по направлению к юго-западу довольно близко (на расстоянии 15—20 км) затухает, и далее наблюдаются пологие складки, переходящие в довольно пологую синклинали, а затем большую антиклинали, протягивающиеся вдоль всей южной окраины рассматриваемой зоны. При этом отчетливо заметно, что на юго-востоке складка более широкая (Зангезурская), а на северо-западе—более узкая и крутая; вообще все складки на этом конце более сближены.

По северному крылу антиклинали, в строении которого принимают участие также верхнеюрские и ниже-верхнемеловые известняково-песчаниковые толщи, наблюдается второстепенная мелкая складчатость, сменяющаяся далее обширной синклиналью (Зангезурской), сложенной в основном миоценовой (?) вулканогенной обломочной толщей (Герюсинской) и охватывающей низовье р. Акера-чай и все Карабахское вулканическое нагорье.

В ядре указанной антиклинали, в районе Кафанских медных

месторождений, наблюдается сложная цепь дизъюнктивных нарушений СЗ, СВ и СЮ направлений; наиболее крупные сбросовые зоны имеют северозападное направление. Один сброс, с крутым падением на северо-восток, прослежен свыше чем на 20 км, но он, видимо, продолжается и далее на северо-запад. Шарнир Зангезурской антиклинали падает довольно круто на юго-восток, а к северу от месторождения—на северо-запад, так что на этом участке она может быть названа крупной брахиантиклиналью.

В большей южной части зоны в течение палеозоя господствовали геосинклинальные тенденции (девон р. Айриджа-чай, триас у сел. Алякчи в верховье р. Акера-чай); на северо-западе зоны, видимо, была суша. В юрское время на северо-западе зоны была все время (?) суша, на юго-востоке же геосинклинальные тенденции к концу эпохи сменились геосинклинальным режимом, продолжавшимся здесь частично и в нижнемеловое время. Затем происходят сильные колебательные движения, и в результате обусловленных ими поднятий осадки нижнего мела почти нацело эродированы. К концу верхнемелового времени (перед сеноном) почти вся зона представляла собою геосинклиналь, возможно, с участками большей глубины по краям зоны, где накопились осадки флишевого типа (сенон Тертера, озера Севан и Нахкрая). Геосинклинальные тенденции продолжались и в палеогене и лишь с миоцена началось общее поднятие зоны.

Резюмируя, можно сказать, что зона захватывает половины двух геосинклиналей и расположенную между ними геосинклиналь; в юговосточной части последняя, возможно, раздваивалась и между ее ветвями находилась меловая геосинклиналь Кафанского района.

г) Нахичеванская складчатая зона. Северная и северо-восточная границы зоны частично были охарактеризованы выше, при описании югозападной границы предыдущей зоны. Средняя часть указанной границы проводится вдоль зоны разрывов и надвига (с югозапада) палеозоя на верхний мел и эоцен, далее же к северо-западу и юго-востоку—вдоль зоны интенсивной пликтивной складчатости; югозападная граница рассматриваемой зоны неизвестна, так как она переходит в пределы Ирана и Турции, геология пограничных частей которых еще недостаточно изучена.

В строении этой зоны играют значительную роль средне- и верхне-палеозойские, а также триасовые отложения, представленные единым согласным комплексом пород геосинклинального типа; различные члены юрских, меловых и палеогеновых отложений образуют здесь ряд трансгрессий с большими стратиграфическими перерывами. Таким образом, в течение среднего и верхнего мезозоя и нижнего кайнозоя накопление осадков в рассматриваемой зоне часто прерывалось геосинклинальными поднятиями. Общее для всей зоны Центральной Армении поднятие в неогеновое и четвертичное время сопровождалось по южному краю этой зоны, по долине Арак-

са, образованием продольного прогиба, в котором еще и в настоящее время накапливается значительная толща песков и галечников.

Рассматриваемая зона может быть разделена на основании различия в степени интенсивности, диастрофических проявлений на две подзоны.

В северозападной и отчасти южной части зоны, сложенной преимущественно палеозойскими и триасовыми отложениями, наблюдается ряд складок примерно общекавказского простираения, усложненных рядом сбросов и надвигов небольшой сравнительно амплитуды. Большинство дизъюнктивных нарушений произошло, видимо, в верхнеэоценовое время (пиренейская фаза), потому что они перекрываются весьма слабо дислоцированным олигоценом.

В юговосточной и северо-восточной части зоны, сложенной верхнемеловыми, эоценовыми и олигоценовыми отложениями, дизъюнктивные нарушения выражены весьма слабо; отложения этого района собраны в ряд складок, простирающие которых резко меняется. В северозападной части этого района простираение складок общекавказское, с общим падением шарниров складок на юго-восток; в юговосточной части района при том же простираении шарниры складок падают на северо-запад, а в северо-восточной части района — в бассейне среднего, а части верхнего течения реки Нахичеван-чай складки меридионального простираения с падением шарниров на юг. Эти структуры перекрываются здесь вулканогенным олигоценом, слагающим пологую синклиналь общекавказского простираения. Таким образом, для указанных складок верховья реки Нахичеван-чай устанавливается точно верхнеэоценовый возраст.

Следует указать, что складки северо-восточного (т. е. антикавказского) простираения наблюдаются еще в районе „Волчьих ворот“, сложенном девонскими отложениями. Можно поэтому предполагать, что в обоих указанных районах эти ненормальные простираения складки являются „приспособившимися“ к какому-то древнему жесткому основанию, дислоцированному ранее по другому плану.

На крайнем северо-западе рассматриваемой зоны, в приереванском районе, сложенном третичными отложениями, констатируется складчатость исключительно антикавказского простираения; эти складки расходятся веерообразно к северо-востоку, затухая в районе сел. Сухой Фонтан. В районе к востоку-юго-востоку от г. Еревана складки антикавказского простираения, постепенно меняя свое направление, переходят в широтные и затем сочленяются со складками обычного кавказского простираения бассейна р. Веди-чай.

В Нахичеванском мульдe породы соленосной толщи дислоцированы весьма слабо; лишь по краям ее — в местах соприкосновения с более древними породами — констатируется более интенсивная складчатость и смятие пород соленосной толщи. Очевидно, что при последних орогенических процессах сравнительное небольшое боковое давление, сообщавшееся соленосной толще палеозойским массивом,

уже дислоцированным в предыдущие орогенические разы, не могло сказаться на большом расстоянии от контакта пород, в силу своеобразного литологического состава пород соленосной толщи. Но образование указанных мелких складок могло происходить и в результате соскальзывания пластичных масс соленосной толщи с подстилающих их несравненно более жестких древних пород при поднятии последних, но при условии, конечно, крутого уклона этого субстрата.

Далее, в долине р. Аракса покрывающие соленосную толщу постплиоценовые галечники уходят под современный аллювий реки. Это явление можно объяснить лишь совсем недавним (молодым) синклинальным прогибом долины Аракса.

Резюмируя все вышеприведенные данные, характеризующие рассматриваемую тектоническую зону, можно сделать следующие выводы. Описываемая зона представляет в северной своей части крупную антиклиналь, а в южной—соответствующую ей синклиналь; и та и другая осложнены второстепенной складчатостью различного масштаба. Оси антиклиналей имеют в большей, восточной части района общекавказское простираие; на северо-западе же они испытывают плавный дугообразный загиб к юго-западу.

В палеозойское и триасовое время эта зона представляла единую синклиналь, которая однако испытывала довольно значительные вертикальные колебания, обусловившие некоторую смену фаций и фаун; самая глубокая часть геосинклинали находилась, видимо, в районе сел. Дагнас (мощность верхней перми здесь около 400 м, а в Джульфинском ущелье мощность всей перми, фаунистически хорошо охарактеризованной,—всего 40—50 м).

В верхнетриасовое время (норийский век) наступает, видимо, первая фаза диастрофизма, обусловившая геоантиклинальные тенденции зоны в течение юры и нижнего мела; лишь местами шло в это время накопление осадков морского типа (доггер в Джульфинском ущелье, альб у сел. Книшик и др.). В верхнемеловое время морской бассейн захватывал, видимо, всю территорию рассматриваемой зоны, причем осадки верхнего сенона имеют местами флишевый характер. В начале эоценового периода начинают проявляться геоантиклинальные тенденции, особенно резкие в югозападной части зоны и обусловившие здесь отсутствие всего нижнего эоцена (район ст. Неграм), на севере же—в верховье р. Джагры-чай известен полный его разрез, согласный с сеноном, но в иной фации (известково-песчаниковой; сенон—в известняковой).

В конце эоценового времени происходит, в результате пиренейской орогенической фазы, новая перестройка зоны: на северо-востоке преобладают геоантиклинальные тенденции—идет накопление вулканогенных толщ олигоцена, а на юго-западе в морской лагуне (?) отлагаются синхроничные им породы соленосной толщи.

Далее в течение неогена и четвертичного времени шло общее поднятие всей зоны, отчасти прерванное образованием продольного

менее сложным структурам, располагающимся внутри геотектонических комплексов.

Глубины очагов землетрясений колеблются, по данным Е. А. Розовой, в пределах от 0—6 до 66 км, т. е. имеются землетрясения как с почти поверхностными гипоцентрами, так и с довольно глубокими очагами. Преобладают цифры порядка 25—30—40 км. В одном и том же районе могут быть землетрясения с различной глубиной фокуса (Шемаха, Гори). Часто землетрясения настолько слабы, что записываются только на самой ближайшей станции, а на более удаленных уже не отмечаются.

Анализ материала макросейсмических наблюдений показывает, что наиболее сильные землетрясения связаны с очагами первого типа, т. е. с „тектоническими швами“—границами зон.

Этот факт логически объясняется тем, что отдельные геотектонические комплексы при воздействии на них эпейрогенических сил реагируют как единое монолитное тело и напряжения естественно разряжаются в первую очередь в ослабленных зонах, каковыми являются их границы (швы); поэтому во внутренних частях геотектонических комплексов степень напряжения уже значительно меньше.

Но следует указать, что местами имеются и отклонения от этого правила в том смысле, что все участки границы зон являются одинаково опасными в сейсмическом отношении. Так, например, вдоль крупного разрыва, являющегося северной границей складчатой зоны Армении, в средней его части зарегистрировано очень мало землетрясений; объясняется это тем, что здесь зона разрывов „спаяна“ более молодыми, крупными интрузиями основных и ультраосновных пород, консолидировавших эту первоначально ослабленную зону.

Другая сейсмическая картина наблюдается в случае, если интрузив высоко поднят и сильно эродирован; при поднятии его осадочные массы приконтактовой зоны могут „сползать“ с него и этим обусловить катастрофические явления (Ордубад—Мегри—Сисаван).

В сравнительно недавнее время поднятия и перемещения по тектоническим линиям были, вероятно, интенсивнее; в настоящее время они, видимо, затухают, но, может быть, это только временное, в геологическом смысле, затишье.

Землетрясения в Малом Кавказе в редких случаях достигали большой разрушительной силы: сравнительно сильные разрушения, причиненные землетрясениями, в большинстве случаев объясняются плохим качеством построек. Возможно, что ряд построек средневековой культуры Армении (Двин, Ани), обладавших высокими строительными качествами, пострадали от более сильных разрушительных землетрясений, описанных В. А. Степаняном. Некоторые же исторические памятники Армении (Ампберд, Татев) пострадали во время землетрясения не в силу плохого качества постройки, а вследствие ветхости и отсутствия ремонта; построены же они были весьма основательно.

Ленинканское землетрясение 1926 г. показало, что здания, выстроенные с соблюдением основных правил строительного искусства, не пострадали вовсе, или пострадали в ничтожной степени.

Для сельских построек необходимо запретить кладку стен без хорошего фундамента, а также из валунника; где нет хорошего строительного камня, нужно строить стены с контрфорсами. Следует избегать тяжелых земляных крыш. Неудачным следует признать и тип каменной кладки в три слоя (по вертикали), так называемой „мидисовой“; при плохом качестве вяжущего раствора (известь, цемент) происходит отслаивание частей стен друг от друга.

Для ряда районов Армении каких-либо специальных типов антисейсмического строительства вырабатывать не требуется; нужно строить, как указывалось выше, технически грамотно и, главное, употреблять хорошие вяжущие растворы.

Далее следует указать, что одним из самых несложных и недорогих мероприятий по усилению каменных зданий в сейсмических районах являются антисейсмические пояса (железобетонные в капитальных зданиях и деревянные в сельских постройках), весьма полезные и в обычных условиях.

Все мероприятия по антисейсмическому строительству должны, естественно, проводиться в том или ином масштабе, в зависимости от степени сейсмичности того или иного района, с учетом микрогеологических условий застраиваемых площадей и, главным образом, гидрогеологических факторов.

На основании увязки сейсмических элементов Армении с структурно-техническими особенностями отдельных ее областей можно, как указывалось выше, совершенно отчетливо выделить зоны с более повышенной сейсмикой и пониженной,—совпадающие с геотектоническими комплексами и их границами.

По этим признакам и с учетом, конечно, всего фактического материала микросейсмических наблюдений, нами составлена прилагаемая (см. рис. 2) схематическая сейсмическая карта Малого Кавказа. На ней зоны с VIII баллами местами соприкасаются непосредственно с VI-балльными зонами; промежуточные же VII-балльные зоны слишком узки и в масштабе данной карты не выражаются. Необходимо составление детальной карты сейсмического районирования Армении и прилежащих частей Малого Кавказа, к которому уже приступило „Бюро Антисейсмического строительства Арм. филиала АН СССР. Для составления этой карты наряду с структурно-тектоническими данными имеет ценное значение фактический материал макросейсмических наблюдений по Закавказью за последнее столетие, систематизированный Е. И. Бюсом, а также историко-статистический материал, сведенный В. А. Степаняном.

Наиболее сейсмические районы Армении—Ленинкан, Ереван,

Даралагёз и Сисиан располагаются вдоль границ тектонических зон, являющихся наиболее угрожаемыми в сейсмическом отношении; поэтому для этих пунктов возможно повысить среднюю балльность до VIII баллов. Эту цифру следует принять в особенности для Еревана, расположенного у границы тектонической зоны в районе развития пучка складок антикавказского простиранья.

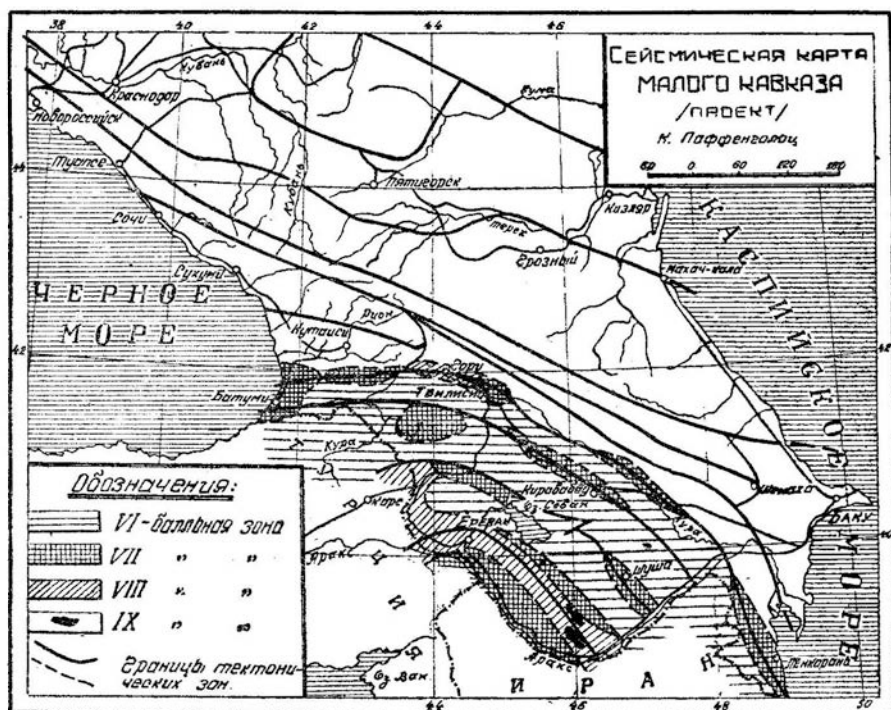


Рис. 2.

Необходимо в кратчайший срок ввести обязательные нормы, вырабатываемые „Бюро Антисейсмического строительства“, и осуществлять неослабный контроль над их выполнением, как и вообще над обычным строительством; последнее, к сожалению, в силу различных обстоятельств, не всегда выполняется с соблюдением всех, даже элементарных требований строительной техники, примеры чему имеются в докладах и выступлениях участников Закавказской конференции по антисейсмическому строительству от 10—12/V 1941 г.

В заключение следует указать, что выделенные в Малом Кавказе тектонические зоны отчетливо прослеживаются в пределы Анатолии, в восточной части которой, по меридиану Эрзерума, они испытывают сильное сжатие и сближены. Поэтому землетрясения ука-

званной области отличаются большей интенсивностью по сравнению с Мало-Кавказскими.

Анализ диаграммы землетрясений показывает, что по простиранию тектонических зон они передаются в сильно ослабленной форме, вкост же зон—распространяются на значительные расстояния. Поэтому почти все землетрясения Восточной Анатолии достигают Малого Кавказа в ослабленной форме.

Армянский филиал Академии наук СССР
Бюро ангисейсмического строительства

Акад. Н. Г. ХОЛОДНЫЙ

Возникновение жизни и первичные организмы.

I

Как возникла жизнь на земле? Вот вопрос, который занимает научную и философскую мысль в течение веков, с глубокой древности до нашего времени. Чем объясняется непреходящий и неослабевающий интерес к этому вопросу? Прежде всего, конечно, тем, что проблема возникновения жизни имеет громадное теоретическое значение: она теснейшим образом переплетается с коренными, принципиальными вопросами знания, научного мировоззрения, философии и даже религии. С другой стороны, как показала история науки, то или иное решение связанных с этой проблемой частных вопросов немедленно отзывается и на различных сторонах практической деятельности человека. Достаточно указать хотя бы на знаменитую работу Пастера о самозарождении (1862), послужившую основой для развития консервной и бродильной промышленности и, что еще важнее, для выработки рациональных мер борьбы с заразными болезнями.

Литература, посвященная вопросу о возникновении жизни на Земле, огромна. Велико и число экспериментальных исследований, которые различными путями преследовали цель осветить тайну рождения жизни на нашей планете. Тем не менее от окончательного решения этой проблемы во всем ее объеме мы все еще очень далеки. Можно, однако, с уверенностью сказать, что за последние несколько десятилетий в этом направлении сделано гораздо больше, чем за все предшествовавшие века. Эти новейшие успехи связаны прежде всего с глубоким проникновением эволюционных идей во все отрасли естествознания и особенно с торжеством дарвинизма в биологии. С другой стороны, громадное значение имело здесь также развитие техники научного исследования, которое дало нам возможность проникнуть и в глубины межзвездных пространств, и в тайны явлений, происходящих в мельчайших, невидимых для невооруженного глаза живых существах.

На первый взгляд может показаться непонятным, какое отно-

¹ Доклад, прочитанный на пленарном заседании XII научной сессии Армянского филиала Академии наук СССР, посвященной 25-летию Великой Октябрьской социалистической революции, 13-го ноября 1942 г.

шение к проблеме возникновения жизни на земле имеют исследования звезд и межзвездных пространств. Однако, мы не должны забывать, что в свете идей диалектического материализма, которые для нас являются руководящими, жизнь представляет собой не что иное, как завершение определенного цикла эволюционных изменений косной, неживой материи. Материя же эта в различных точках мирового пространства в настоящее время переживает различные этапы своего развития. Те этапы развития материи, которые пройдены Землей в давно минувшие эпохи ее существования, мы еще и теперь можем наблюдать и изучать с помощью спектрального анализа на других космических телах—на солнце, на звездах нашей Галактики, на других планетах нашей солнечной системы. Вот почему особенно много ценнейших данных об эволюции вещества современная наука получила от астрофизики, из исследований посвященных вопросу о строении и химическом составе космических тел и окружающей их газовой оболочки.

В то же время прогресс наших химических знаний, в особенности бурный расцвет органической химии и биохимии, свидетелями которого мы являемся, в течение последних десятилетий дал нам новые опорные точки для суждения об эволюции материи вообще и живого вещества в частности. Следует попутно отметить, что и сама биохимия много выиграла от внесения в нее методов и идей учения об эволюции. Достаточно вспомнить, какие крупные успехи были достигнуты за последние годы в вопросе о генетической связи различных видов брожения или о развитии химизма дыхательных явлений.

Поскольку живое вещество всегда имеет коллоидный характер, особо следует подчеркнуть развитие химии коллоидов, которой мы обязаны значительным расширением наших знаний о структуре протоплазмы; без этих знаний нельзя, конечно, дать сколько-нибудь удовлетворительную картину эволюционных изменений материи в пробиотической и биотической фазах ее развития.¹

Таким образом, в настоящее время мы располагаем обширным и разнообразным фактическим материалом, с помощью которого можно до некоторой степени осветить отдельные этапы сложного и длительного процесса эволюции материи вплоть до появления на Земле первичных организмов. Конечно, та картина последовательных эволюционных изменений, которую мы при этом получаем, не может быть признана полной и изобилует гипотетическими построе-

¹ Эволюцию материи, если рассматривать ее в аспекте возникновения жизни, можно разделить на три фазы или периода:

1. Абиотический, или безжизненный период.
2. Пробиотический, в течение которого возникают и развиваются коллоидные образования, предшественники живых существ.
3. Биотический—период появления первичных организмов и дальнейшего их развития.

ниями. Это, однако, не умаляет ее научной ценности. Мы должны помнить, что гипотеза—один из неизбежных этапов в развитии каждой естественнонаучной проблемы. А имеющиеся пробелы будут, несомненно, заполнены с дальнейшим прогрессом науки.

II

Как было уже упомянуто, литература, посвященная вопросу о возникновении жизни на Земле, весьма обширна. Однако, большая часть ее представляет в настоящее время только исторический интерес. Новейшая сводка в этой области принадлежит советскому ученому А. И. Опарину. Его книга „Возникновение жизни на Земле“, вышедшая II изданием в 1941 году и переведенная несколько лет назад на английский язык в США, представляет собой выдающееся явление в научной литературе. Из нее можно почерпнуть ясное и достаточно полное представление о современном положении этой проблемы.

В мою задачу не входит, конечно, подробное изложение тех данных, которые можно найти в книге Опарина. Главная моя цель—поделиться некоторыми своими мыслями, наблюдениями и опытами, которые, как мне кажется, вносят кое-что новое в эту пока еще достаточно темную область естествознания.

Однако, чтобы мои мысли были правильно поняты, я должен в качестве введения процитировать отрывок из заключительной главы книги Опарина. Автор вкратце повторяет здесь основные выводы своей работы, развертывая перед читателем в немногих строках картину тех эволюционных изменений материи, которые привели к возникновению жизни на Земле.¹

„Отделившаяся от Солнца газовая струя послужила материалом для образования нашей планетной системы. Наряду с другими элементами солнечной атмосферы в тот газовый сгусток, из которого впоследствии сформировалась Земля, перешел и углерод—элемент, встречающийся в настоящее время во всех без исключения живых существах. Среди всех других элементов углерод выделяется своей исключительной способностью к ассоциации атомов. Уже при температурах, близких к температуре поверхности Солнца, его атомы были соединены попарно, а при дальнейшем охлаждении начали образовывать молекулы с еще большим числом атомов (типа C_n). Вследствие этого, при формировании нашей планеты из раскаленных газовых масс, тяжелые пары углерода должны были довольно скоро сгуститься в капли или в твердые частицы и в виде углеродного дождя или снега войти в состав первичного земного ядра. Здесь углерод пришел в непосредственное соприкосновение с дру-

1. Употребляемый здесь Опариним термин «гедь», как синоним «коацервата», по моему мнению, может подать повод к неправильным представлениям о физико-химических свойствах коацерватных образований. Поэтому я позволил себе в нескольких местах заменить этот термин другими.

гими элементами, образующими это ядро,—с тяжелыми металлами, главным образом, с железом, играющим исключительную роль в составе центрального тела нашей современной Земли.

Находясь в смеси с тяжелыми металлами, углерод при постепенном остывании Земли вступал с ними в химическое взаимодействие. При этом образовывались наиболее устойчивые по отношению к высоким температурам соединения углерода—карбиды. Возникшая затем оболочка из первичных горных пород отделила карбиды от тогдашней земной атмосферы. Эта атмосфера существенно отличалась от современной нам; она не содержала кислорода и азота, но изобиловала перегретыми водяными парами. Оболочка, отделявшая карбиды от атмосферы, не была еще достаточно прочной для того, чтобы преодолеть гигантские приливы внутренней огненно-жидкой массы, возникавшие вследствие действия притяжения Солнца и Луны. Во время таких приливов тонкая кора горных пород разрывалась и через образовавшиеся трещины на земную поверхность изливались глубоко лежащие огненно-жидкие массы. При взаимодействии карбидов с перегретым водяным паром атмосферы возникли простейшие органические вещества—углеводороды. Подвергаясь окислению за счет связанного кислорода воды, они давали разнообразные производные (спирты, альдегиды, кетоны, органические кислоты и т. д.) Наряду с этим они вступали в соединения с образовавшимся к тому времени на земной поверхности аммиаком, давая амиды, амины и другие азотистые производные.

Таким образом, когда наша планета остыла настолько, что водяные пары сгустились и образовали первичную горячую водную оболочку Земли, в ней были уже растворены органические вещества, в состав молекул которых наравне с углеродом входили также водород, кислород и азот. Указанные органические вещества обладают громадными химическими возможностями. Вследствие этого они вступали в разнообразные химические взаимодействия как между собой, так и с элементами воды. Этот процесс привел к образованию сложных высокомолекулярных органических соединений, подобных тем, которые в настоящее время входят в состав тел животных и растений. В частности таким путем могли возникнуть и наиболее биологически важные соединения—белковоподобные вещества.

Первоначально эти вещества находились в водах морей и океанов в виде коллоидных растворов. Их молекулы были рассеяны, равномерно распределены в растворителе, полностью слиты с окружающей средой. Но при смешивании коллоидных растворов различных веществ произошло возникновение особых образований—коацерватов, или полужидких коллоидных систем. При этом органическое вещество сконцентрировалось в определенных пунктах пространства и отделилось от окружающей среды

более или менее резкой границей. Внутри коацервата коллоидные частицы расположились определенным образом по отношению друг к другу. Следовательно, здесь уже появились зачатки некоторой элементарной структуры. Каждая капелька коацервата приобрела известную индивидуальность, и ее дальнейшая судьба определялась не только условиями внешней среды, но и ее внутренним специфическим физико-химическим строением. В зависимости от этого строения капелька могла с большей или меньшей скоростью воспринимать (адсорбировать) и „усваивать“ органические вещества, растворенные в окружающих ее водах. В результате этого происходило увеличение массы капельки—ее рост. Но этот рост совершался тем скорее, чем больше внутренняя физико-химическая структура данного коллоидного образования была приспособлена к адсорбции и внутренней химической переработке адсорбированных веществ.

Таким образом, возник некоторый своеобразный процесс, который мы можем условно назвать „соревнованием“ коацерватов на скорость роста. Но при росте их физико-химическое строение не оставалось постоянным: вследствие присоединения новых веществ, вследствие химических превращений и т. д. оно постоянно изменялось. Указанные изменения могли приводить к усовершенствованию организации, но могли возникать и такие изменения, которые обуславливали разрушение, распад структуры. Однако тем самым они приводили к самоуничтожению, растворению породившей их капельки коацервата. Право на дальнейшее существование и развитие получали только такие изменения в строении коллоидных образований, которые являлись прогрессивными, т. е. способствовали более быстрому поглощению растворенных веществ и росту коллоидной массы. Таким образом создавался своеобразный естественный отбор, который в конечном счете и привел к возникновению систем, обладающих высокой физико-химической организацией к возникновению простейших первичных организмов.

Нетрудно видеть, что наиболее слабым и в то же время наиболее ответственным участком всего этого, во многом еще гипотетического построения является момент перехода от сложных, но еще неживых физико-химических образований коллоидной природы, или коацерватов, к простейшим организмам.

Какие изменения должны были произойти в структуре коацервата, в его химическом составе и динамике его взаимоотношений с окружающей средой на грани, отделяющей живую материю от косной? Чем отличались первичные организмы от последних своих предшественников, еще не обладавших всеми атрибутами живого организма? Для биолога эти вопросы имеют первостепенное значение. Точные и исчерпывающие ответы на них необходимы и для достижения той, пока еще далекой цели—синтеза простейших

живых существ,—о которой говорит Опарин в заключительных строках своей книги.

Для того, чтобы ответить на эти вопросы, мы должны прежде всего знать, что представляли собой пионеры жизни на Земле—первичные организмы. Однако, как раз здесь в наших знаниях имеется пробел, которого мы до сих пор еще не можем заполнить. Все так называемые простейшие живые существа, известные нам в настоящее время—амебы, бактерии, одноклеточные водоросли и т. п., могут быть названы простейшими только условно—по сравнению с другими современными организмами. В действительности же все они прошли длинный путь эволюций и от подлинных первичных организмов их отделяет целая пропасть. И по строению, и по степени дифференцировки, и по физиологическим своим отправлениям все современные протисты, бактерии и другие одноклеточные живые существа мало чем отличаются от клеток высших многоклеточных организмов. Следовательно, изучение их не может дать нам никакого представления о тех действительно примитивных существах, которые были первыми носителями жизни на Земле.

Спрашивается, возможно ли заполнить этот существенный пробел в наших знаниях. Конечно, нельзя сомневаться в том, что естественный отбор безжалостно сметал с лица земли первоначальные формы жизни, когда они должны были уступить место более совершенным организмам. Нельзя в то же время ожидать, что от них остался какой-нибудь след в палеонтологической летописи Земли: ведь первичные организмы, несомненно, еще не имели ни оболочки, ни скелетных образований. Однако, известны случаи, правда очень редкие, когда та или иная форма, которую считали давно вымершей, вдруг оказывалась еще живущей в каком-нибудь „укромном уголке“ современной природы. Так, напр., несколько лет назад у берегов Южной Африки рыбаки поймали рыбу, которая до тех пор была известна только по палеонтологическим находкам и считалась ископаемой. Невольно напрашивается мысль, что где-нибудь в неисследованных глубинах океана, подобно этой „ископаемой“ рыбе, может быть, живут еще и теперь прямые и сравнительно мало изменившиеся потомки первичных организмов.

Мысль, конечно, не новая. Вспомним хотя бы о знаменитом батии, извлеченном со дна океана экспедицией Челленджера и названном в честь Геккеля *Bathybius Naeckellii*. Правда, при ближайшем исследовании оказалось, что батий представляет собой просто неорганический коллоидный осадок, но вначале многие ученые, и в их числе Энгельс, были склонны видеть в этой находке подтверждение мысли, что и в современную эпоху на Земле могут существовать примитивные организмы, стоящие на грани между живой и мертвой материей.

Неудача с батибием настроила многих скептически, и, насколько мне известно, с тех пор никто не предпринимал больше систематических поисков с целью найти в окружающей нас природе живые существа, стоящие по своей организации ниже наиболее простых современных организмов—бактерий или амёб. Правда, когда были открыты фильтрующиеся вирусы и в особенности после того как Стэнли удалось получить один из них в виде кристаллов, многие высказывали мысль, что найдена, наконец, та форма материи, которая по степени своей организации стоит ниже живого вещества всех известных нам организмов, но в то же время обладает главнейшими свойствами протоплазмы—способностью к ассимиляции, росту, репродукции. Бойтнер (Beutner, 1939) высказал предположение, что первичной формой живого вещества, возникшего на нашей планете в процессе эволюции материи, были именно вирусоподобные тела, молекулы которых обладали способностью к самовоспроизведению за счет других органических соединений и которые, по его мнению, можно было отнести к саморегенерирующимся энзимам. Бойтнер, следовательно, разделяет точку зрения тех вирусологов, которые полагают, что молекулы вирусов можно рассматривать, как элементарные живые существа.

Однако, необходимо иметь в виду, что против такого взгляда выдвигаются очень серьезные возражения. И главное из них, на мой взгляд, заключается в том, что никому еще не удалось получить культуру вируса на искусственном питательном субстрате, а следовательно, и способность вирусов к ассимиляции, к усвоению органических веществ, не связанных с живой протоплазмой, остается недоказанной. А между тем, именно эта способность представляет собой наиболее характерную черту всякого живого существа в отличие от неживой материи. И если, напр., вирус мозаичной болезни, выделенный Стэнли из листьев табака, действительно обнаруживает „рост“ в клетках живого листа, то вполне возможно, что молекулы этого вещества синтезируются не самостоятельно, а при непосредственном участии живой протоплазмы растения. Это тем более вероятно, что и из листьев здоровых растений были недавно выделены высокомолекулярные белки, которые по своему молекулярному весу и по другим химическим свойствам стоят очень близко к вирусам.

Многие исследователи склоняются теперь к мысли, что вирусные белки—нуклеопротеиды представляют собой продукты деградации микроорганизмов, когда-то паразитировавших в клетках животных и растений. С этой точки зрения вирусы, очевидно, также не могут иметь никакого отношения к первичным организмам, так как паразитизм—явление сравнительно позднего происхождения.

Наконец, можно высказать и еще одно предположение о природе вирусов. Возможно, что эти белковые вещества представляют собой продукт каких-то патологических изменений в синтезе бел-

ков протоплазмы. Попадая в здоровую клетку, эти вещества направляют идущие в ней синтетические процессы в сторону образования все новых и новых молекул такого же точно белка. Этот белок не может быть использован протоплазмой пораженного организма и поэтому накапливается и отлагается в его клетках в виде балласта, что мы в действительности и наблюдаем. В конце концов, клетки с нарушенным обменом веществ постепенно истощаются и отмирают.

Как мы видим, к какому бы из этих воззрений на природу вирусов мы ни примкнули, ожидать от дальнейшего изучения их каких-либо данных, бросающих свет на вопрос о первичных организмах, у нас нет пока никаких оснований.

III

Возвратимся теперь к изложенным в начале этой статьи современным представлениям о химическом составе земной гидросферы и атмосферы в эпоху, непосредственно предшествовавшую появлению на Земле простейших живых существ, и посмотрим, нельзя ли из этих данных почерпнуть какие-либо указания на возможность существования первичных организмов в современной природе.

Как мы видели, к моменту появления на Земле первичных живых существ земная атмосфера содержала, кроме паров воды, значительное количество углеводов и аммиака, но была совершенно свободна от кислорода, азота и углекислоты. В ней, несомненно, присутствовали также пары различных, более сложных органических соединений—спиртов, альдегидов, органических кислот, возникших вследствие гидратации углеводов. Те же вещества находились в растворенном состоянии в воде океанов и более мелких водоемов, образовавшихся на земной поверхности после появления на ней суши. Эти более мелкие водоемы подвергались постепенному усыханию.¹ Вследствие этого во многих из них, а именно в тех, которые были лишены притока воды со стороны, концентрация растворенных органических веществ постепенно повышалась. Скоро она значительно превысила содержание тех же веществ в океанах, и, таким образом, именно здесь, в этих небольших и мелких стоячих водоемах, создались в первую очередь условия, необходимые для образования и развития предшественников жизни—коллоидных систем типа коацерватов. Этот процесс—образование коацерватов—едва ли мог происходить в океанах, а если и происходил, то в очень ограниченном масштабе—вследствие слишком низкой концентрации растворенных в них органических соединений.

Таким образом, естественно предположить, что средой, где

¹) Высыхание небольших и мелких водоемов могло происходить даже в атмосфере, насыщенной парами воды, благодаря разнице температур воды в этих водоемах и в океане: в мелких водоемах вода нагревалась лучами солнца сильнее, чем в крупных, и поэтому вода из них должна была перегоняться в эти последние.

возникли последние предшественники живых существ на Земле (назовем их для краткости пробионтами), были небольшие и неглубокие, постепенно усыхающие водоемы на берегах океанов и морей. По всей вероятности, период особенно бурного количественного роста и наиболее интенсивной дифференцировки коацерватных образований совпал с тем промежутком времени, когда прибрежные водоемы были близки к полному высыханию, так как именно тогда и концентрация реагирующих органических соединений в них достигла наибольшей величины.

Однако, как бы далеко ни зашел процесс дифференцировки и усложнения коллоидных коацерватных систем, все же они и в эту эпоху эволюции материи еще продолжали оставаться безжизненными образованиями. Для того, чтобы они могли переступить через грань, отделяющую мертвое от живого, для того, чтобы содержащаяся в них материя перешла на новую, высшую ступень своего бытия и достигла биотической фазы развития, необходимо было соответственно резкое, скачкообразное изменение всех условий окружающей среды. Такое радикальное изменение всего комплекса внешних условий было связано, несомненно, с окончательным высыханием прибрежных водоемов, с моментом, когда коацерватные образования, достигшие к этому времени уже большой сложности и разнообразия, внезапно оказались на обнажившемся дне водоема, на влажной поверхности выступивших из-под воды первозданных горных пород, причем вначале эта поверхность была покрыта только тонким слоем выпавших из раствора минеральных и, в меньшей мере, органических соединений.

Резкий, почти катастрофический переход к новым условиям существования сопровождался, несомненно, разрушением огромного количества коацерватных систем. Это разрушение, однако, не имело ничего общего с тем процессом распада, которому могли бы подвергнуться подобные коллоидные органические образования в современную нам эпоху. Они не могли быть поглощены уцелевшими коацерватами, ввиду отсутствия у этих последних способности „питаться“ сложными нерастворимыми в воде высокомолекулярными органическими соединениями. Но они не могли также подвергнуться и процессу минерализации, осуществляемому в настоящее время в аналогичных случаях бесчисленными микроорганизмами, так как никаких микроорганизмов на поверхности Земли еще не существовало: она находилась в состоянии первобытной стерильности. Следовательно, разрушение коацерватов, оказавшихся неспособными функционировать в новых условиях, сводилось к их высыханию и распадению на более мелкие части. Смешиваясь с выпавшим из раствора осадком минеральных соединений, эти остатки послужили основой для образования первобытной почвы, или точнее, первобытного ила, на поверхности которого теперь находились только уце-

левшие и способные к дальнейшему развитию коацерватные системы, уже обладавшие основными свойствами живых существ. Назовем их для краткости архебионтами.

Какими морфологическими и физиологическими признаками должны были обладать архебионты? По всей вероятности, они имели вид небольших неподвижных пленок слизистого или студенистого вещества, тонким слоем покрывавшего влажный субстрат. Из этого субстрата они могли получать, в основном, только воду и минеральные соли. Главным источником углерода и азота для этих первичных живых существ должна была служить теперь атмосфера, которая все еще содержала значительное количество органических соединений (в виде газов и паров) и аммиака. Те архебионты, которые смогли быстро приспособиться к этим новым условиям существования, выжили и послужили исходным материалом для дальнейшей работы естественного отбора.

Таким образом, не вода, а поверхность первозданных горных пород, покрытая тонким слоем ила и граничившая непосредственно с атмосферой, была колыбелью жизни на земле и первым местом обитания наиболее стойких и способных к дальнейшему развитию архебионтов.

Первоначальный субстрат, на котором обитали архебионты, также не оставался неизменным. Начались процессы выветривания подстилающей горной породы—отчасти под влиянием кислот, выделяемых живым веществом. Возник примитивный почвенный покров. Внешний вид земной поверхности постепенно усложнялся: она все более разнообразилась и дифференцировалась.

Параллельно шла дальнейшая дифференциация и в мире первичных организмов. Одни из них уносились атмосферными осадками в океаны и другие водоемы, где они продолжали эволюционировать, изменяясь под влиянием новой среды; другие постепенно вырабатывали способность использовать энергию солнечного света и начали переходить к кислородному дыханию; этот, более прогрессивный тип завоевывал все большие пространства на поверхности земли; наконец, третьи, оставшиеся верными исконному способу питания органическими составными частями атмосферы и, следовательно, наиболее стойко сохранявшие черты первичной организации живого вещества, должны были искать себе нового местообитания. Вытесняемые с поверхности почвы более сильными конкурентами, приспособившимися к использованию солнечного света, эти консервативные формы вынуждены были уходить вглубь почвы. Конечно, и здесь, в глубине почвенного покрова эволюционные изменения первичного населения Земли не прекращались. Но не подлежит сомнению, что именно в почве, благодаря своеобразию ее структуры, в отдельных ее участках дольше всего могли сохраниться условия, необходимые для поддержания жизни наиболее примитивных живых существ.

В самом деле, мы знаем, что и теперь еще, в современную геологическую эпоху, в недрах каждой почвы, если она богата органическими остатками и содержит достаточно влаги, всегда имеются небольшие участки, хорошо защищенные от притока кислорода, но изобилующие аммиаком и органическими веществами, часть которых находится здесь в виде паров или газов. Конечно, по своему происхождению все эти вещества не имеют уже ничего общего с составными частями первобытной земной атмосферы. Но от этого суть дела не меняется: все же в этих очагах анаэробного разложения в почве имеются налицо все условия, отвечающие потребностям археобактерий. Вытесняемые отовсюду другими, более совершенными формами, эти первичные организмы только здесь, в почве, могли еще кое-где уцелеть, сохранив в сравнительно мало измененном виде свои морфологические, физиологические и биохимические особенности.

Таким образом, мы приходим к выводу, что в поисках наиболее примитивных форм жизни мы должны направить свое внимание не на ту стихию, где, по господствующим до сих пор представлениям, жизнь зародилась, т. е. не на воду, а на более позднее образование—на почву.

IV

Посмотрим теперь, нельзя ли в почвоведении, или точнее, в науке об обитающих в почве организмах, найти какие-либо данные, подтверждающие наш вывод о том, что среди этих организмов нужно искать и можно найти формы, более примитивные, чем все известные нам до сих пор обитатели Земли. При этом речь может идти, очевидно, только о микроорганизмах почвы. Можно с уверенностью утверждать, что переселение археобактерий в почву, если оно когда-либо происходило, должно было сопровождаться значительным их измельчением, превращением их в микроорганизмы.

К сожалению, наши знания о микрофауне и микрофлоре почвы еще далеко не полны. Объясняется это тем, что до недавнего времени в нашем распоряжении не было надежных методов для изучения почвенных микроорганизмов в их естественной среде и в естественных условиях. Долго пользовались здесь методикой, заимствованной из медицинской микробиологии. Однако, она оказалась мало пригодной в этой области исследования. И только 17 лет назад, благодаря работам Виноградского (1925), произошел серьезный сдвиг в сторону выработки новой, более рациональной методики. В основу ее было положено стремление наблюдать и изучать почвенные микроорганизмы в условиях, максимально приближающихся к тем, которые имеются в почве. Сюда же относятся методы, дающие возможность наблюдать микробное население почвы в естественной среде, непосредственно в почве. За последние 15 лет мною было предложено для этой цели три различных метода.

Наиболее простой из них, так наз. метод пластинок обростания,

заключается в следующем. В почве делается вертикальный надрез ножом, и в него плотно вставляется чистое предметное стекло так, чтобы с обеих сторон к этому стеклу плотно прилегала почва. В таком положении стекло оставляют на срок от трех дней до нескольких недель. За это время поверхность стекла обрастают различные почвенные микроорганизмы. Затем стекло извлекают из почвы, соблюдая известные предосторожности, препарат фиксируют подсушиванием, смывают с него более грубые комочки почвы, наконец, окрашивают и исследуют под микроскопом.

Другой метод—проращивание почвенной пыли на поверхности чистого стекла во влажной камере. При этом около каждой почвенной пылинки появляются колонии тех микроорганизмов, клетки которых на ней находились. Их можно наблюдать в живом виде, а также после фиксации и окрашивания.

Наконец, третий метод—почвенных камер, состоит в том, что между предметным и покровным стеклом помещают тонкий слой исследуемой почвы. В центре этого слоя с помощью особого прибора делается небольшая цилиндрическая полость, ограниченная сверху и снизу поверхностями стекол. В эту полость постепенно вырастают почвенные микроорганизмы, преимущественно микроскопические грибки и актиномицеты, и здесь их можно наблюдать в живом состоянии.

С помощью этих несложных методов удастся составить себе довольно полное представление о микроскопическом населении почвы. Если исследовать почву, сравнительно богатую питательными веществами, то наблюдателя поражает прежде всего разнообразие населяющих ее микроорганизмов. В то же время бросается в глаза резкая зависимость характера этого населения от внешних условий: влажности, температуры, большего или меньшего доступа кислорода, наличия тех или иных питательных веществ.

Огромное большинство микроорганизмов, открываемых в почве описанными методами непосредственного наблюдения, относится к бактериям, актиномицетам, различным семействам грибов и к простейшим (Protozoa). Многие из них, несомненно, принадлежат к видам, еще не изученным и не выделенным в чистой культуре, но принадлежность их к тем или иным группам микроорганизмов, установленным современной систематикой, не вызывает сомнений. Однако, наряду с этими более или менее банальными формами, составляющими, так сказать, основной биофон исследуемых препаратов, изредка, как исключение, встречаются формы, при виде которых наблюдатель, даже отлично знакомый с миром микроскопических живых существ, невольно становится втупик. Их совершенно невозможно отнести к какой-либо из известных систематических единиц, на которые мы в настоящее время делим бактерии, актиномицеты и другие простейшие организмы. В то же время принадлежность их именно к живым существам в большинстве случаев едва ли мо-

жет возбуждать сомнение, несмотря на всю примитивность их организации. Приведу несколько примеров.

При исследовании в живом состоянии препаратов почвенной пыли сравнительно часто мне встречались тонкие нити слизистой консистенции, протянутые от одного комочка почвы к другому, соседнему, и несущие в средней своей части один или два узелка. Эти узелки отличались более высоким показателем преломления, и форма их довольно медленно, но непрерывно изменялась. Однажды мне посчастливилось видеть, как один из таких узелков раздулся, принял форму пузырька и внезапно лопнул, после чего на его месте можно было наблюдать слабо преломляющий свет неподвижный комочек, как-будто состоящий из свернутой в клубок тонкой нити. Изучить это загадочное образование ближе мне пока не удалось.

Другой пример. На пластинках обрастания и изредка на препаратах почвенной пыли кое-где мне попадались тончайшие, более или менее хорошо красящиеся пленочки, из которых одни имели амебовидную форму и альвеолярную структуру, другие напоминали перисто-рассеченный ланцетовидный лист. Эти образования иногда достигали довольно значительных размеров, но и в этих случаях в них нельзя было заметить ядер или каких-либо других включений: они состояли из совершенно гомогенного вещества. Мне они невольно приводили на память данное Геккелем описание первичных живых существ, названных им монерами. Можно было найти в них также сходство с коацерватными образованиями, изображения которых имеются в работах Бунгенберг де Йонга.

Наконец, упомяну еще о встречающихся очень редко на пластинках обрастания веретеновидных тельцах, также хорошо красившихся и несколько напоминавших описанные недавно Стэнли кристаллы вируса табачной мозаики. Они, повидимому, обладали способностью к росту, так как самые мелкие из них и самые крупные были связаны между собой незаметными переходами.

Таковы те, пока немногочисленные данные, которые я могу привести в подтверждение мысли о существовании в почве организмов, более примитивных по своему строению, чем все другие известные нам до сих пор живые существа. Я убежден, что дальнейшее, более глубокое и внимательное изучение почвы с помощью описанных здесь и других методов современной микробиологии значительно расширит наши знания в этой области и приблизит нас к решению вопроса о первичных организмах.

V

Обратимся теперь к физиологической стороне вопроса о первичных организмах. Попробуем прежде всего выяснить, нельзя ли в данных, относящихся к физиологии и биохимии почвенных микроорганизмов, почерпнуть какие-либо указания относительно способа питания и других физиологических функций первичных живых существ.

Как мы видели, наиболее вероятно предположение, что первичные организмы—архебионты—были приспособлены к воздушному питанию: они получали из воздуха углерод в виде готовых органических соединений, в первую очередь углеводов, и азот в виде аммиака. Твердый субстрат, на котором они обитали, служил для них только источником минеральных веществ и частично воды. Если это предположение правильно, то можно ожидать, что способностью к воздушному питанию, к поглощению из атмосферы готовых органических веществ, в том числе и нерастворимых в воде углеводов, должна быть наделена протоплазма многих сравнительно простых почвенных микроорганизмов, являющихся потомками архебионтов. В самом деле, трудно себе представить, чтобы эта способность могла выработаться у организмов, которые возникли в воде и, следовательно, с самого начала были приспособлены к питанию веществами, в ней растворенными. Ведь для того, чтобы поглощать из воздуха соединения, нерастворимые в воде, протоплазма должна обладать особым механизмом, отличным от того, который служит для поглощения воды и растворенных в ней соединений.

Эти мысли побудили меня в последние годы моего пребывания в Киеве поставить ряд опытов, в которых мне помогали мои сотрудники по кафедре микробиологии Киевского университета. Большинство наших опытов было поставлено следующим образом. На поверхности кремнекислого геля, содержавшего только минеральные соли, помещались небольшие комочки почвы. Чашки с засеянным почвой гелем ставились во влажную камеру, в воздухе которой находилась незначительная примесь исследуемого углеводорода или другого органического соединения. Если через некоторое время около комочков почвы появлялись колонии микроорганизмов, то из них делался отсев на такую же среду и выделенные микроорганизмы культивировались в воздухе такого же состава. Затем они изучались в морфологическом и физиологическом отношениях.

Кроме того, часть опытов была проведена с чистыми стеклами, поверхность которых покрывалась почвенной пылью. Эти стекла также помещались во влажную камеру, содержащую пары того или иного органического вещества и аммиака.

Из испытанных нами углеводов наилучшие результаты дал нафталин. Оказалось, что в почвах широко распространены бактерии, способные использовать это вещество как питательный и дыхательный материал. Интенсивное развитие бактерий за счет нафталина говорит о легкости, с какой проникает в клетку это нерастворимое в воде соединение. Менее яркие, но все же удовлетворительные результаты дали метан и его высшие летучие гомологи. Этиловый спирт в присутствии аммиака отлично усваивался различными микроорганизмами, развивавшимися прямо на стекле из почвенной пыли. Не менее хорошо усваивались из воздуха различные

другие спирты, за исключением метилового, а также ацетон и некоторые органические кислоты.

В связи с этими опытами интересно отметить, что, как указывает Опарин, и для первичных организмов источником углеродистого питания „должны были служить соединения лишь с частично гидроксильрованными углеродными цепями, сравнительно богатые группами CH_3 и CH_2 , а нередко и содержащие в своей молекуле двойные связи между углеродными атомами“.

Все эти опытные данные представляют известный интерес, как косвенное подтверждение правильности нашего предположения о способе питания архебионтов. Вместе с тем они приводят нас к мысли о возможности искусственного накопления в почве тех микроорганизмов, которые по способу питания ближе всего стоят к первичным обитателям почвенного покрова нашей планеты,—накопления их путем создания особо благоприятных для них внешних условий и подбора элективных сред. В частности должен быть исключен кислород, или по крайней мере затруднен его приток. К сожалению, постановке этих опытов помешала начавшаяся война и эвакуация Киева.

Насколько можно судить по полученным нами данным, питание микроорганизмов газами и парами гораздо шире распространено в природе, чем это думали до сих пор. Другие мои опыты, на которых я не могу здесь подробно останавливаться, показали, что многие микробы довольствуются таким ничтожным содержанием в воздухе органических веществ, которое с трудом может быть обнаружено самыми тонкими аналитическими методами. Если, например, поместить в одну и ту же влажную камеру препарат почвенной пыли на чистом стекле и 2—3 спелых яблока, то запаха этих яблок или, точнее, тех летучих органических соединений, которые в неувовимо малых количествах выделяются ими в воздух, достаточно, чтобы вызвать обильный рост некоторых почвенных микроорганизмов, в особенности актиномицетов. Еще более роскошный рост наблюдается на препаратах, помещенных в камеру, где находятся прорастающие семена некоторых растений. Повидимому, и источников образования летучих органических соединений, пригодных для питания микроорганизмов, в окружающей нас природе гораздо больше, чем мы до сих пор подозревали.

В связи с этими наблюдениями необходимо отметить, что в период появления на Земле архебионтов содержание в земной атмосфере различных органических веществ, по всей вероятности, было еще сравнительно велико. Однако, по мере того как первичные организмы размножались, они концентрировали в своих телах все больше и больше поглощаемых из воздуха органических соединений и количество этих последних в атмосфере постепенно уменьшалось. Таким образом, в более поздние эпохи своего существования архебионты должны были довольствоваться уже только теми,

крайне незначительными примесями органических веществ, которые попадали в воздух, главным образом, как продукты различных биологических процессов. Не исключена возможность, что именно здесь, в этой исторически сложившейся способности позднейших архебионтов питаться летучими органическими соединениями при крайне малом содержании их в воздухе—нужно искать корни удивительной приспособленности современных микроорганизмов к поглощению и усвоению ничтожнейших количеств органических газов и паров, которая только что была мною отмечена.

Все сказанное, *mutatis mutandis*, относится и к аммиаку, содержание которого в первичной атмосфере также должно было постепенно снижаться.

VI

Подведем главнейшие итоги.

1. На основании всей совокупности современных астрофизических и химических знаний можно считать весьма вероятным, что эволюционные изменения материи, обусловленные, в основном, медленным снижением температуры Земли, привели к образованию на ее поверхности органических соединений, постепенно усложнявшихся вплоть до возникновения веществ, подобных белкам.

2. Эти высокомолекулярные протеиноподобные органические соединения образовали коллоидные растворы, достигшие наиболее высокой концентрации в небольших усыхающих водоемах, которые появились на Земле после образования суши.

3. В этих водоемах вследствие взаимодействия между различными в физико-химическом отношении органическими коллоидами возникли коацерваты—коллоидные образования, не смешивающиеся с водой и обладающие некоторой структурой. Постепенно видоизменяясь, они дали начало пробионтам—последним предшественникам первичных живых существ.

4. Переход от пробионтов к архебионтам, простейшим организмам, произошел в момент высыхания водоемов, содержащих коацерваты,—в связи с резким изменением всего комплекса внешних условий,—и сопровождался разрушением большей части существовавших в это время коацерватных систем.

5. Таким образом, колыбелью жизни на Земле была, по всей вероятности, поверхность обнажившегося из-под воды дна мелких водоемов, и первые этапы своего эволюционного развития архебионты проходили не в воде, а на поверхности влажного, но твердого субстрата.

6. В связи с этим архебионты были приспособлены главным образом к воздушному питанию: необходимые им углеродистые и азотистые соединения они получали из окружающей атмосферы—в виде различных органических веществ (в первую очередь углеводородов) и аммиака. Источником энергии для них вначале могли быть

только анаэробные процессы—ввиду отсутствия в атмосфере свободного кислорода.

7. Появление первых организмов, способных к фотосинтезу, сопровождавшемуся выделением свободного кислорода, было причиной вытеснения архебионтов с поверхности образовавшегося к этому времени почвенного покрова в его глубину, где они могли найти условия, отвечающие их физиологическим потребностям. Переселение в эту новую среду сопровождалось значительным измельчением архебионтов—превращением их в микроорганизмы.

8. Весьма вероятно, что и в современную нам эпоху среди микроскопических обитателей почвы имеются прямые потомки архебионтов, сохранившие основные черты их морфологической и биохимической организации.

9. Применяя методы непосредственного наблюдения почвенных микроорганизмов в их естественной среде, а также элективные культуры, можно проверить правильность этого предположения и, в случае удачи, составить себе более полное и точное представление об организмах, бывших пионерами жизни на Земле.

10. Возможно, что наличие у современных почвенных микроорганизмов способности к воздушному питанию различными органическими соединениями, в том числе и нерастворимыми в воде углеводородами, коренится в их наследственной связи с архебионтами.

Вот некоторые из выводов, к которым приводит нас анализ проблемы возникновения жизни на Земле, если к ней подходить с точки зрения биолога, интересующегося в первую очередь вопросом о первичных организмах.

Как мы видим, в этой области нет еще почти ничего твердо установленного, и мы вынуждены довольствоваться пока более или менее вероятными предположениями. Но важно уже то, что эти предположения в значительной своей части доступны экспериментальной проверке, что они будят мысль и ведут нас к новым исследованиям. На этом пути—от гипотезы через экспериментальную ее проверку к выяснению истины—наука преодолела уже немало трудностей. И как ни велики трудности, стоящие перед исследователем, когда он подходит к проблеме возникновения жизни, у нас нет никаких оснований считать их непреодолимыми. Проблема возникновения жизни на Земле—одна из важнейших проблем современной биологии—должна быть решена, и я убежден, что советской науке в решении этой трудной, но увлекательной задачи будет принадлежать почетная роль.

N. G. Cholodny

The origin of life and the Archebionts

Summary

The author, after making a review of the modern theories of life and of the results of his own researches, comes to the following conclusions:

1. On the basis of all the modern astrophysical and chemical knowledge, it can be regarded very probable that the evolutionary changes of the matter, which chiefly depended on the slow lowering of the temperature of the Earth, have led to the formation of organic compounds on its surface, which gradually become complicated until the origination of protein-like substances.

2. These high-molecular protein-like organic compounds have formed colloid solutions, reaching the highest concentration in small drying stagnant water-bodies, which have appeared on the Earth after the formation of the dry land.

3. In these stagnant water-bodies as a result of interaction between physico-chemically different organic colloids have risen coacervates—colloidal-formations which did not dissolve in water and possessed a certain structure. By gradual transformation they have given rise to the *probionts*—the last predecessors of the original life beings.

4. The transformation of the *probionts* to the *archebionts*—the most primitive organisms, took place at the moment of drying off of the stagnant water-bodies containing coacervates—in connection with an abrupt change of the whole complex of environmental conditions and was attended with the destruction of a great part of existing coacervative systems.

5. Thus, it is very probable that the cradle of the life on the Earth has been the bottom surface of small stagnant water-bodies which was denuded from beneath the water. Therefore the archebionts have passed the first stages of their evolutionary development not in the water, but on the surface of the moist solid substratum.

6. In connection to this, the archebionts have been adapted mainly to aerial nutrition. The carbon and nitrogen compounds, necessary for them, they secured from the surrounding atmosphere in the form of different organic substances (chiefly hydrocarbons) and of ammonium. A source of energy for them at the beginning could be only anaerobic processes, because the atmosphere did not contain free oxygen.

7. The appearance of the first organisms capable to carry on photosynthesis attended with the production of free oxygen, was the cause of excluding the archebionts from the surface of the soil crust, which was already formed at that time, to the deeper layers of the soil where

they could find conditions suitable to their physiological necessities. As a result of this migration, under the influence of the new environment, the archebionts grew smaller and became transformed into microorganisms.

8. It seems quite probable that at the present time also, among the microscopic inhabitants of the soil, there are the direct progeny of the archebionts which are keeping the main features of their morphological and biochemical organization.

9. Using the methods of direct observation of the soil microorganisms in their natural environment, as well as the elective cultures, this assumption can be verified and, in case of success, a more complete and exact conception can be worked out about the organisms which have been pioneers of life on the Earth.

10. It is possible that the capability of the modern soil microorganisms to the aerial nutrition with different organic compounds, especially with the water insolubles hydrocarbons, shows their hereditary relations with archebionts.

М. Х. Чайлахян

Азотистое питание и развитие растений

В области влияния условий минерального питания на цветение и плодоношение растений существует давно установившееся правило, согласно которому считается, что усиленное азотистое питание задерживает вступление растений в фазу цветения и созревания, тогда как фосфорноокислые удобрения, наоборот, ускоряют созревание растений. В исследованиях, проведенных в 1940 году в Институте Физиологии Растений Академии наук СССР, нам удалось установить факт различного отношения растений к условиям минерального питания (2).

Растения овса, относящегося по характеру фотопериодической реакции к группе длиннодневных растений, в условиях естественно-го длинного дня г. Москвы зацветали тем скорее, чем меньше получали элементов минерального питания. Растения проса из группы короткодневных видов, наоборот, переходили в фазу цветения и плодоношения быстрее в том случае, когда общее количество минеральных соединений в питательном субстрате было больше.

Это обстоятельство привело нас к постановке и экспериментальному исследованию двух вопросов:

1. В какой мере противоположная реакция на усиление минерального питания, установленная для двух растительных видов, распространяется на другие растения.

2. Какой из элементов минерального питания в общей питательной смеси оказывает решающее влияние на ход развития растений.

Для решения первого вопроса в 1941 году в Институте Физиологии Растений Академии наук СССР нами были поставлены вегетационные опыты с рядом сельскохозяйственных растений, различных по характеру фотопериодической реакции. В опыты были взяты: овес „Победа“ (*Avena sativa*), люпин синий (*Lupinus angustifolius*), салат (*Lactuca sativa*)—растения длинного дня, просо „Западный Китай“ (*Panicum miliaceum*), соя „Иллини“ (*Soja hyspida*), конопля южная (*Cannabis sativa*)—растения короткого дня и гречиха (*Fagopyrum esculentum*)—растение, нейтральное к длине дня.

Основной задачей опытов было выращивание растений в среде,

различной по общему содержанию минеральных элементов, и в различных условиях света, с одной стороны—способствующих развитию растений, с другой стороны—задерживающих его. Соответственно этой задаче схема опытов была такова: 1) растения получали в песчаных культурах полную питательную смесь Прянишникова (1), 2) растения получали одну четверть этой смеси ($\frac{1}{4}$), 3) растения вовсе не получали питательных веществ и выращивались на прокаленном и промытом песке (0).

Кроме того, половина растений по каждому из всех трех вариантов содержалась: 1) в условиях естественного длинного дня гор. Москвы (Д) и 2) в условиях короткого 10-часового дня (К), для чего растения на вагонетках в 6 часов вечера закатывались в темный фотопериодический домик и в 8 час. утра следующего дня выкатывались наружу.

Опыты были поставлены в стеклянных сосудах на 4 кг песка; все удобрения—и воднорастворимые, и сухие вносились при набивке сосудов; влажность все время поддерживалась 70% от полной влагоемкости песка. Повторность в опытах была взята двукратная.

Посев семян был произведен с 21 по 29 мая: конопля и люпин—21/V, овес, салат и гречиха—22/V, просо—23/V и соя—29/V. После появления всходов и до конца опытов был установлен соответствующий световой режим. В течение опытов проводились фенологические наблюдения, изучение динамики роста и сопутствующие наблюдения, а в конце опытов был произведен точный учет сухого веса надземных частей, а в большинстве случаев и корней после их отмычки и подсушки. Наиболее существенные данные по росту растений, накоплению сухой массы и темпам развития в различных условиях минерального питания и при благоприятном световом режиме приводятся в таблице 1. Для проса и овса приводятся данные по образованию метелок, для салата—по бутонизации, для остальных растений—по цветению.

Рассматривая данные по высоте и сухому весу растений в таблице, можно ясно видеть, что при увеличении количества минеральных элементов в питательной смеси закономерно увеличиваются и рост растений и накопление сухой массы всех растений.

Основной интерес в приводимой таблице привлекают данные по темпам развития растений. Здесь с полной очевидностью растения разбиваются на 3 группы:

I группа. Растения зацветают тем раньше, чем меньше получают элементов минерального питания,—овес „Победа“.

II группа. Растения зацветают тем раньше, чем больше получают элементов минерального питания,—просо „Западный Китай“, люпин синий.

III группа. Растения независимо от минерального питания зацветают в один срок—гречиха, соя „Иллини“.

Менее определенные результаты дали опыты с салатом и юж-

ной коноплей, однако и здесь намечается тенденция к ускорению развития при усилении минерального питания. Клубеньков на корнях бобовых—люпина и сои—ни в одном случае обнаружено не было. Все это показывает, что различная и противоположная реакция цветообразования на различные условия минерального питания, намеченная первоначально только для овса и проса, распространяется и на другие растительные виды.

Таблица 1.

Влияние минерального питания на рост и развитие растений при благоприятных условиях светового режима

Растение	Световой режим	Высота растений к концу опытов (в см)			Сухой вес надземных частей в растениях (в г)			Образов. метелок или цветение			Дата окончания опытов
		0	1/4	I	0	1/4	I	0	1/4	I	
Овес «Победа»	Д	19	55	63	0.10	1.14	3.20	6/VII	10/VII	9/VII	16/VIII
Люпин синий	Д	18	38	47	0.27	0.71	3.00	нет	31/VII	18/VII	1/IX
Салат	Д	2	22	42	0.01	1.09	2.42	нет	17/VII	23/VII	16/VIII
Просо «Зап. Китай»	К	3	17	30	0.02	0.39	3.18	14/VII	6/VII	4/VII	16/VIII
Соя «Иллина»	К	9	13	—	0.32	0.53	—	14/VII	14/VII	14/VII	8/VIII
Конопля южная	К	5	32	32	0.03	0.21	1.06	14/VII	7/VII	9/VII	1/IX
Гречиха	Д	11	—	47	0.03	—	2.42	25/VI	—	23/VI	9/VIII
»	К	10	—	25	0.03	—	0.83	25/VI	—	24/VI	9/VIII

При описанной постановке опытов изменению подвергаются одновременно все необходимые растению минеральные соединения. Для решения второй задачи о том, какой из элементов минерального питания оказывает решающее влияние на ход развития растений, одновременно с первой серией опытов были поставлены опыты с овсом и просом по следующей схеме: 1) растения выращивались на $\frac{1}{4}$ питательной смеси Прянишникова плюс две нормы азота ($\frac{1}{4}+2N$), 2) на $\frac{1}{4}$ питательной смеси плюс две нормы фосфора ($\frac{1}{4}+2P$), 3) на $\frac{1}{4}$ питательной смеси плюс две нормы калия ($\frac{1}{4}+2K$). Методика опытов, сроки посева и характер наблюдений были вполне тождественны с тем, что делалось в первых опытах, поэтому в качестве контроля к трем приведенным вариантам могли служить растения овса и проса, выращенные на $\frac{1}{4}$ питательной смеси ($\frac{1}{4}$) и на полной смеси (1).

Данные по росту, сухому весу и темпам развития растений проса приводятся в таблице 2.

Таблица 2.

Влияние минерального питания на рост и развитие растений в различных условиях светового режима

Растение	Световой режим	Высота растений к концу опытов (в см)					Сухой вес надземных частей I растения (в г)					Образование метелок				
		1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ + 2N	$\frac{1}{4}$ + 2P	$\frac{1}{4}$ + 2K	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ + 2N	$\frac{1}{4}$ + 2P	$\frac{1}{4}$ + 2K	I	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ + 2N	$\frac{1}{4}$ + 2P	$\frac{1}{4}$ + 2K
Просо «Западный Китай»	Д	70	27	57	40	32	6.77	0.61	5.96	1.16	0.94	1/VIII	28/VIII	1.VIII	25.VIII	25.VIII
	К	30	17	16	16	20	3.18	0.39	1.46	0.47	0.52	4/VII	6/VII	3.VII	3.VII	5.VII

Сравнение данных, приведенных в настоящей таблице, легче всего вести в таком разрезе: растения на $\frac{1}{4}$ питательной смеси резко отличаются от растений на полной питательной смеси, при добавлении к $\frac{1}{4}$ питательной смеси двух норм азота или фосфора или калия можно выяснить, в какой мере каждый из этих элементов в

отдельности компенсирует различия между растениями на $\frac{1}{4}$ и полной питательной смеси.

Как по росту и сухому весу, так и по темпам развития растений нетрудно видеть, что таким элементом является азот, причем влияние азота сказывается наиболее сильным образом там, где растения до цветения проходят более длительный период времени, т. е. на естественном укорачивающемся дне. Просо в этих условиях на полной питательной смеси и $\frac{1}{4}+2N$ выбросило метелки в один день—1/VIII, на $\frac{1}{4}$ питательной смеси—значительно позднее—28/VIII, соответственно на $\frac{1}{4}+2P$ и $\frac{1}{4}+2K$ —25/VIII.

Из этого следует, что различия в ходе развития растений, которые наблюдались нами ранее в связи с изменениями всего комплекса элементов минеральной питательной смеси, главным образом обусловлены изменениями в содержании азотистых соединений.

Настоящий вывод уже целиком оправдывает постановку опытов только с влиянием азотистого питания на развитие растений, которые были проведены нами в том же году с двумя другими растениями—периллой краснолистной (*Perilla nankinensis*) и горчицей белой (*Sinapis alba*), а также с салатом и южной коноплей. Опыты были поставлены по 2-вариантной схеме: 1) нормальная питательная смесь Прянишникова, за исключением азота, которого дано $\frac{1}{4}$ нормы ($\frac{1}{4}$); 2) нормальная смесь за исключением азота, которого дано 2 нормы (2).

Опыты поставлены в крупных батарейных стаканах на 0,7 кг песка при влажности 70% от полной влагоемкости. Посев горчицы, конопли и салата непосредственно в стаканы был произведен 21—22/V, посев периллы—5/V в ящики с почвой, а 4/VI маленькие растеньица пересажены в стаканы. После появления всходов половина растений по каждому варианту была выставлена на 10-часовой короткий день (К), половина растений—оставлена на естественном дне (Д).

Опыты с горчицей и коноплей закончены 14/VII, с периллой—28/VIII и салатом—10/IX.

Полученные данные по росту и сухому весу растений к концу опытов весьма отчетливо показали увеличение их вместе с усилением азотистого питания. Так, по перилле в условиях короткого дня на $\frac{1}{4}N$ высота растений была 7 см и сухой вес одного растения (и надземных частей и корней)—0,21 г, на $2N$ —27 см и 2,44 г, по салату на $\frac{1}{4}N$ —10 см и 0,65 г, на $2N$ —29 см и 1,92 г.

Данные по темпам развития растений приведены в таблице 3.

В условиях длинного летнего дня перилла и конопля к репродуктивному развитию не перешли и, наоборот, горчица и салат не перешли к репродуктивному развитию в условиях короткого дня. В световых условиях, благоприятных для развития растений, наблюдается следующая картина: 1) горчица зацветает гораздо раньше на слабом азотистом питании ($\frac{1}{4}N$), на усиленном азотистом питании (2N) она к цветению не перешла: растения до конца опыта образо-

Таблица 3,

Влияние азотистого питания на развитие растений в различных условиях светового режима

Азотистое питание	Горчица (цветение)		Салат (бутонизация)		Перилла (цветение)		Конопля (бутонизация)	
	Д	К	Д	К	Д	К	Д	К
Питательная смесь $+1/4N$	22/VI	нет	30/VII	—	нет	29/VII	нет	24/VI
Питательная смесь $+2N$	нет	нет	14/VII	—	нет	16/VII	нет	26/VI

вали лишь отдельные бутоны. 2) Перилла и салат выявляют диаметрально противоположную реакцию: они зацвели гораздо раньше на усиленном азотистом питании. 3) Конопля и на слабом и на сильном азотистом питании зацвела примерно одновременно. Противоположная реакция горчицы и периллы на усиление азотистого питания ярко видна на двух прилагаемых рисунках.

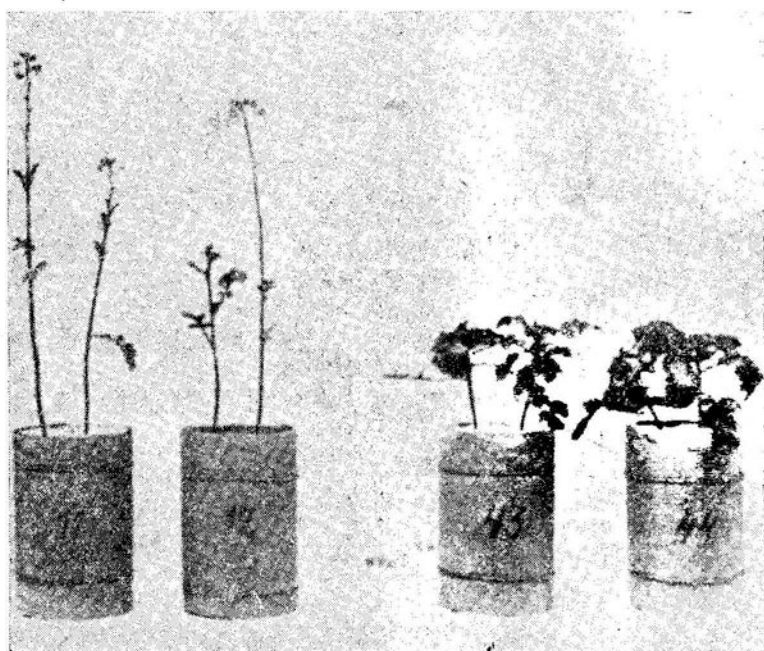


Рис. 1. Влияние азотистого питания на рост и развитие горчицы. Растения в условиях естественного длинного дня на полной питательной смеси, кроме азота, которого дано в сосудах №№ 11, 12 (слева) — $1/4$ нормы, в сосудах №№ 43, 44 (справа) — 2 нормы.

Фото 27/VI 1941.

На рис. 1 показаны растения горчицы, которые находились в условиях естественного длинного дня на полной питательной смеси,

за исключением азотнокислого аммония. В сосуды №№ 11 и 12 было внесено $\frac{1}{4}$ нормы этого азотистого соединения,—растения быстро прошли фазы стрелкования, цветения и созревания, начали листопад. В сосуды №№ 43 и 44 было внесено две нормы азотнокислого аммония, растения не прошли фазы стрелкования, находятся в состоянии сильного вегетативного роста.

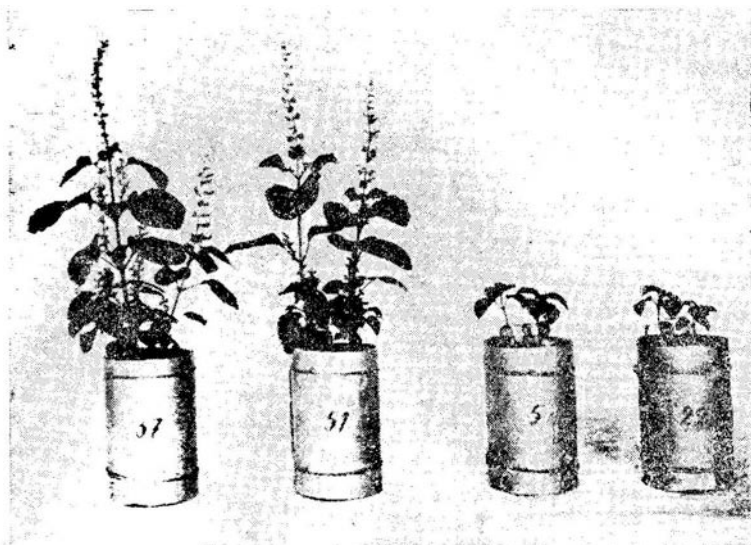


Рис. 2. Влияние азотистого питания на рост и развитие периллы. Растения в условиях короткого 10-часового дня на полной питательной смеси, кроме азота, которого дано в сосудах №№ 37, 51 (слева)—2 нормы, в сосудах №№ 5, 22 (справа)— $\frac{1}{4}$ нормы.

Фото 23/VII 1941.

На рис. 2 показаны растения периллы, которые находились в условиях короткого 10-часового дня на полной питательной смеси, за исключением азотнокислого аммония. В сосуды №№ 37 и 51 было внесено две нормы этого соединения,—растения прошли фазы бутонизации и цветения и находятся в фазе созревания. В сосуды №№ 5 и 22 было внесено $\frac{1}{4}$ нормы азотнокислого аммония,—растения к цветению не перешли и находятся в фазе бутонизации.

Совокупность всех приведенных здесь опытных данных дает следующую картину: усиленное азотистое питание, увеличивая накопление сухой массы и рост всех растений, задерживает цветение и плодоношение одних растений—горчицы и овса, наоборот, усиливает цветение и плодоношение других растений—периллы, проса, люпина, салата и не влияет на скорость прохождения этих процессов у третьих растений—гречихи, сои, конопли. Отсюда вытекает вывод: вопреки установившемуся представлению о том, что обогащение питательного субстрата азотнокислыми солями задерживает вступление всех растений в фазу цветения и созревания, в отноше-

нии целого ряда растений следует рассматривать азотистое питание как фактор ускорения цветения и плодоношения.

Остается вопрос—в каком взаимоотношении находятся фотопериодическая реакция и реакция на азотистое питание у одних и тех же растений. В период окончания приведенных здесь опытов нам удалось познакомиться с работой Денффера (5), в которой он описывает опыты в водных культурах на полной питательной смеси Пфеффера и с исключением азота. Исключение азота ускоряло развитие длиннодневных растений, яровой пшеницы, ячменя и *Iberis amara* и задерживало развитие короткодневных растений—*Tinantia fugax*, *Setaria italica*, *Kalanchoe Blossfeld* и *Chrysanthemum Mepho*. Отсюда автор делает вывод, что противоположная реакция на исключение азота связана с характером фотопериодической реакции. В наших опытах усиление азотистого питания ускоряло развитие не только короткодневных форм—периллы и проса, но и длиннодневных—люпина и салата; вместе с тем не влияло на развитие не только фотопериодически нейтрального растения—гречихи, но и короткодневных растений—сои и конопли.

Надо полагать, что одновременная реакция растений на условия света и условия минерального, в частности азотистого, питания представляет собой более сложное явление, требующее дальнейшего экспериментального изучения.

Проблема повышения урожайности сельскохозяйственных растений связана с двумя кардинальными моментами в жизни растений: 1) усилением общего роста растений, увеличением массы ассимилирующих листьев, работой которых определяется урожай, и 2) ускорением плодоношения и созревания растений в ограниченных рамках вегетационного периода. Вся агротехника и методы культуры сельскохозяйственных растений устремлены на создание таких условий среды, при которых можно было бы получить одновременно и усиление роста растений и ускорение их созревания.

Однако, и в природной обстановке и в условиях опыта зачастую можно наблюдать примеры, когда при усилении вегетативного роста значительно замедляется созревание растений, а при ускорении созревания уменьшаются темпы роста растений и урожай снижается. Такого рода факты привели некоторых исследователей к теоретическим обобщениям, в результате чего возникла даже „теория антагонизма“, утверждающая, что там, где имеется тенденция к вегетативному росту, исключается возможность ускорения развития и, наоборот, при тенденции к репродуктивному развитию следует ожидать снижения вегетативного роста.

„Теория антагонизма“ существовала очень недолго, так как была опровергнута многочисленными фактами, установленными при исследованиях в области яровизации и фотопериодизма растений (1,3). В теории и практике применения минеральных удобрений подобное

положение вещей существует в отношении азотистых удобрений: азотистые удобрения, особенно при избытке азота, рассматриваются как фактор усиления роста и увеличения урожая растений и, вместе с тем, как условие, значительно задерживающее их плодоношение и созревание.

Базируясь на многочисленных фактах, наблюдаемых и в экспериментальной обстановке, и в природе, и при культуре сельскохозяйственных растений, это правило вошло и в теоретические руководства и в практические указания по применению азотистых удобрений (4).

В изложенных здесь опытах было показано, что для целого ряда растений усиленное азотистое питание, следовательно, и применение азотистых удобрений следует рассматривать как фактор ускорения плодоношения и созревания растений. При этом другая сторона действия азотнокислых солей на усиление вегетативного роста и накопления сухой массы сохранялась в полной мере. Таким образом, для одной группы растений наметилось решение оптимального сочетания двух основных процессов, определяющих урожай растений, — ускорения созревания и усиления роста и накопления сухой массы растений. Однако, полного доказательства возможности сочетания дано не было, так как урожай семян в точном смысле не учитывался, а производились взвешивания лишь общей сухой массы растений. Кроме того, важно было получить это сочетание без применения специальных условий света, в обычных условиях естественного дня.

Для решения этой задачи нами в 1941 году в Институте Физиологии Растений были поставлены опыты с теми же растениями, которые были взяты в предыдущих опытах: 1) овес „Победа“, 2) горчица белая, 3) люпин синий, 4) просо „Западный Китай“, 5) соя „Иллини“, 6) конопля южная. Растения были посеяны 21—22 мая, кроме сои, которая была посеяна позднее—29/V, в металлические вегетационные сосуды ёмкостью на 7 кг в промытый песок на полной питательной смеси Прянишникова, за исключением азота, которого для половины растений каждого вида было дано $\frac{1}{4}$ нормы и для другой половины—две нормы. В каждом сосуде выращивалось по 5 растений, повторность для каждого варианта была взята 3-кратная; влажность поддерживалась на уровне 70% от полной влагоемкости песка. Растения в сосудах находились на вагонетках вегетационного домика все время в условиях естественного дня; исключение здесь составил лишь двухнедельный период в августе месяце, когда растения проса, сои и конопля были выдержаны в условиях короткого дня, с целью несколько подогнать развитие растений и приблизить условия опытов к той обстановке, в которой выращиваются взятые в опыты южные сорта этих растений.

Уже через месяц после посева в состоянии растений на различном азотистом питании наблюдалась резкая разница: как прави-

ло, на смеси с двойной нормой азота растения имели темнозеленую окраску листьев в отличие от светлозеленой окраски при $\frac{1}{4}$ азота, более толстые стебли и в большинстве случаев имели листья более крупных размеров.

Позднее стала проявляться резкая разница в ходе развития растений; проведенные фенологические данные собраны в таблице 4.

Таблица 4.

Влияние азотистого питания на развитие растений

Растения	Цветение или образование метелок					
	Овес	Горчица	Люпин	Просо	Соя	Конопля
Фаза развития	Образование метелок	Бутонизация	Цветение	Образование метелок	Цветение	
Питательная смесь $+ \frac{1}{4}N$	10/VII	14/VI	24/VII	14/VII	18/VII	14/VII
Питательная смесь $+ 2N$	14/VII	22/VI	16/VII	11/VII	17/VII	14/VII

Таблица ясно показывает, что одни растения—овес и горчица, подчиняются установленному в теории и практике земледелия правилу, затягивая свое развитие при усилении азотистого питания; другие растения—люпин и просо опровергают это правило, ускоряя цветение и общие темпы развития как раз при усилении азотистого питания. Наконец, третьи—соя, конопля не реагируют на изменение азотистого питания, завершая переход в пору цветения и плодоношения в одни и те же сроки.

В связи с этим необходимо обратить внимание на два обстоятельства, выявившиеся в процессе наблюдений за опытными растениями. В таблице характеризуется скорость наступания переломного этапа в развитии растений—бутонизации или цветения; в дальнейшем азотистое питание продолжает оказывать влияние на скорость созревания растений и в том же направлении, как на цветение. У овса и горчицы полное созревание семян наступает гораздо раньше на $\frac{1}{4} N$, чем на $2 N$; у овса, например, полное созревание семян и растений на $\frac{1}{4} N$ закончилось к 16 августа, на $2 N$ —к 10 сентября часть побегов на растениях имела семена в полной спелости, другая часть совершенно зеленых побегов имела семена в молочной спелости. У проса и люпина созревание, наоборот, на $2 N$ прошло гораздо раньше, чем на $\frac{1}{4} N$; у люпина, например, на $2 N$ большинство семян к 10 сентября были уже в молочной спелости, чего совсем не наблюдалось на $\frac{1}{4} N$. Даже у сои, растения индифферентно относящегося в отношении сроков цветения к различному азотистому питанию, к 10 сентября на $2 N$ зрелых бобов на один сосуд было 15 и незрелых—37, на $\frac{1}{4} N$ зрелых бобов было 6 и незрелых—6.

Вторым обстоятельством, обращающим на себя внимание, является то, что у проса и люпина в условиях усиленного азотистого питания, несмотря на быстрое созревание семян, стебли и листья оставались зелеными и не поддавались процессам старения, обычно сопровождающим созревание семян. У бобовых растений—люпина и сои наблюдается здесь прямое влияние азотистого питания, так как клубеньков на корнях ни в одном случае обнаружено не было. Параллельно с этим изменением в развитии растений азотистое питание повлияло также на рост и урожайность растений. Данные по росту и урожайности приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Влияние азотистого питания на рост и урожай растений

Растения	Высота растений к концу опытов (в см)		Сухой вес одного растения (в г)		Вес семян на 1 сосуд, 5 растений (в г)		Дата окончания опытов
	$\frac{1}{4}$ N	2 N	$\frac{1}{2}$ N	2 N	$\frac{1}{4}$ N	2 N	
Овес «Победа»	59	76	3.97	5.07	3.57	> 3.57	$\frac{1}{4}$ N—16/VIII 2N—10/IX
Горчица белая	29	39	1.09	4.81	—	—	8/VIII
Люпин синий	31	52	1.78	9.67	0.23	9.97	10/IX
Просо «Зап. Китай»	38	62	2.12	7.77	3.46	17.19	16/VIII
Соя «Иллини»	18	18	1.40	5.34	1.02	9.56	10/IX
Конопля южная	37	50	1.15	5.35	—	—	8/VII

Из таблицы видно, что усиление азотистого питания (от $\frac{1}{4}$ N до 2 N) закономерно у всех растений усиливает рост, повышает накопление сухой массы растений и увеличивает урожай семян.

Наглядное представление о влиянии азотистого питания на рост и развитие растений дают фотоснимки на рисунках 3 и 4.

На рис. 3 в сосудах слева, №№ 150 и 148, — высокие растения овса на двойной норме азота сильно раскустились, имеют большую массу стеблей и листьев, семена на различных побегах в фазе разной спелости; в сосудах справа, №№ 132 и 130, на $\frac{1}{4}$ нормы азота растения, не кустящиеся, ниже ростом, подсохли, семена в фазе полной зрелости.

На рис. 4 в сосудах слева, №№ 140 и 141, растения проса на двойной норме азота—высокие, с большими и многочисленными метелками на многих побегах; в сосудах справа, №№ 121 и 123, на $\frac{1}{4}$

нормы азота—растения низкорослые, слабо кустящиеся, с немногочисленными метелками.

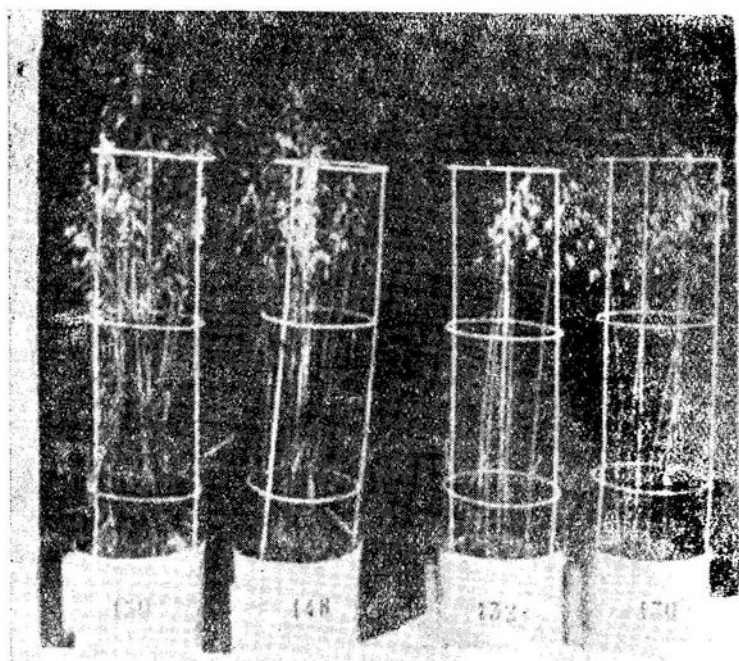


Рис. 3. Влияние азотистого питания на рост и развитие овса. Растения на полной питательной смеси, кроме азота, которого дано в сосудах № 150 и 148 (слева)—2 нормы, в сосудах № 132 и 130 (справа)— $\frac{1}{4}$ нормы. Фото 11/VIII 1941.

Сопоставление данных по скорости созревания и величине урожая семян у проса и люпина приводит к выводу, что усиленное азотистое питание как в отношении этих растений, так и некоторых других являются фактором, с помощью которого можно влиять в благоприятную сторону на два основных процесса, обуславливающих урожай растений,—ускорять плодоношение и созревание растений и одновременно усиливать рост растений и увеличивать урожай семян.

На основании всех опытов, приведенных в настоящей работе, к числу сельскохозяйственных культур, на которые можно влиять азотистым питанием таким образом, следует отнести просо, периллу, люпин и салат. С полным основанием применение повышенных норм азотнокислых удобрений возможно в отношении гречихи, сои и конопли, так как здесь увеличение урожая достигается без задержки созревания. Естественно, что список культур, указанных здесь, сжат лишь рамками до сих пор проведенных исследований и при развертывании их в дальнейшем число растительных видов этого типа будет увеличено.

Все это позволяет нам внести следующее изменение в существующее правило в земледелии: вместо „Азотнокислые удобрения при избытке азота замедляют прохождение отдельных фаз развития растений“ (4), следует принять „Азотнокислые удобрения при избытке азота замедляют прохождение отдельных фаз развития одних растений и, наоборот, ускоряют развитие других“.

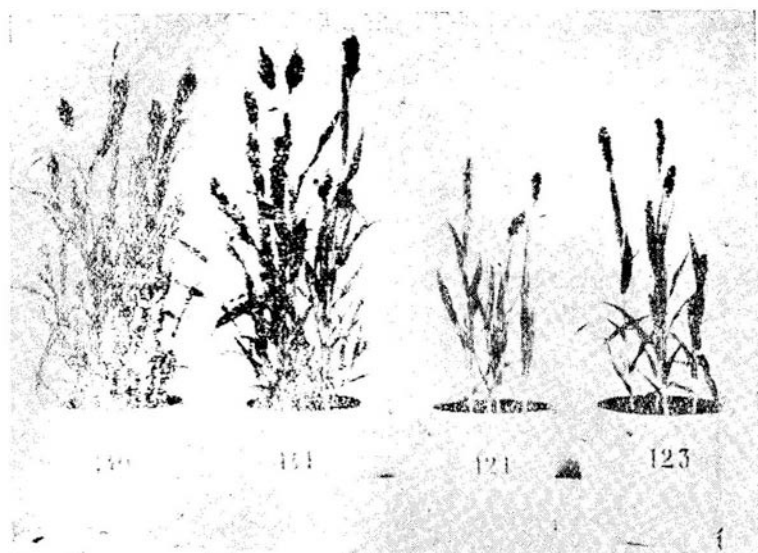


Рис. 4. Влияние азотистого питания на рост и развитие проса. Растения на полной питательной смеси, кроме азота, которого дано в сосудах № 140 и 141 (слева)—2 нормы, в сосудах № 121 и 123 (справа)— $\frac{1}{3}$ нормы. Фото 23/VII 1941.

Такая постановка вопроса до сих пор ускользала от исследователей и практиков сельского хозяйства, повидимому, в связи с тем, что в большинстве случаев наблюдения над влиянием азотистых удобрений производились над зерновыми хлебами (пшеницей, ячменем, рожью) и другими сельскохозяйственными растениями, которые выявляют такую же реакцию в отношении усиленного азотистого питания, какую выявили в наших опытах овес и горчица.

Установленные закономерности ставят на очередь пересмотр поведения в различных условиях азотистого питания тех многих видов сельскохозяйственных растений, которые остались вне поля зрения настоящей работы, ставят на очередь проблему ускорения созревания и увеличения урожая культурных растений при помощи повышенных доз азотистых удобрений. При разработке этой проблемы необходимо иметь в виду, что применение больших количеств

азотистых удобрений необходимо связывать с онтогенетическим развитием растений, давая эти удобрения на различных этапах их развития, т. е. применяя подкормку растений.

Академия наук СССР
Институт Физиологии Растений
им. К. А. Тимирязева

Л и т е р а т у р а

1. Чайлахян, М. Х. Гормональная теория развития растений. Издание Академии наук СССР, 1937.
2. Чайлахян, М. Х. и Луковников, Е. К. Влияние минерального питания на развитие растений в условиях различного светового режима. Доклады Академии наук СССР, 1941, т. XXII, № 2.
3. Лысенко, Т. Д. Теоретические основы яровизации растений. Сельхозгиз, 1937.
4. Прянишников, Д. Н. Агрохимия. Издание Сельхозгиз, 1941.
5. Denffer, D. Über die Wechselbeziehungen zwischen Stickstoffbedürniss und photoperiodischer Reaktion bei einigen lang- und kurztagspflanzen. Planta, 1940. Bd. 31, H. 3.

Mikael Chailahian

Nitrogen nutrition and plant development.

Summary

The law on the effect of mineral nutrients exerted on the flowering and fruiting of plants has been established long before. According to this law it is considered that the intensive nitrogen nutrition retards the entering of the plants into the stage of flowering and fruiting, whereas the phosphate fertilizers accelerate the maturing of the plants. In the investigations carried on in 1940 at the Institute of Plant Physiology of the Academy of Sciences of the U. S. S. R. we have succeeded in establishing the fact that the plants display different attitudes to the conditions of mineral nutrition (2).

The plants of oats which belong, owing to the character of photoperiodical reaction, to the group of long-day plants, under the conditions of natural long Moscow day came into bloom more rapidly, the less available were the elements of mineral nutrition. The millet belonging to the group of short-day species, on the contrary, entered the phase of flowering and fruiting more rapidly in the case, when the total amount of mineral compounds in the nutritive substratum prevailed.

This led us to advancing two questions and investigating them experimentally:

1. To what extent does the contrary reaction to the increase of mineral nutrients established for the two plant species refer to the other plants?

2. Which of the elements of mineral nutrients in the whole nutritive compound exerts a decisive influence upon the course of the plant development?

For the purpose of solving the first problem, in 1941 at the Institute of Plant Physiology of the Academy of Sciences we set some plant experiments with a number of cultivated plants differing in the character of photoperiodical reaction. The experiments were carried on with oats „Pobeda“ (*Avena sativa*), blue lupine (*Lupinus angustifolius*), lettuce (*Lactuca sativa*)—these being long-day plants; millet „Zadapny Kitai“ (*Panicum miliaceum*), soy-beans „Illini“ (*Soja hispida*), South hemp (*Cannabis sativa*)—the sort-day plants, and buckwheat (*Fagopyrum esculentum*)—a plant neutral to the length of day.

The main task of the experiments lay in cultivating the plants in the environment differing in its total amount of mineral elements as well as in different light conditions which, on the one hand, proved to stimulate the development of the plants, and on the other hand retarded it. Accordingly, the scheme of the experiments was as follows: 1) The plants received in sand cultures a complete nutritive compound of Pryanishnikov (1), 2) the plants received a quarter of this compound ($\frac{1}{4}$), 3) the plants received no nutritive elements at all and were grown on the annealed and washed out sand (0).

Moreover, the half of the plants taken from each of the three variants were kept 1) under the conditions of natural long Moscow day (Д) and 2) under the conditions of short ten-hour day (К); at six p. m. the plants being rolled on trucks into a dark photoperiodical chamber and removed at 8 a. m. next day.

The data on the height and dry weight of the plants have shown that with the increase of mineral elements in the nutritive compound regularly increases the growth of the plant as well as the accumulation of dry matter of all the plants. As to the rate of development, the plants have been divided into three groups:

I group. The flowering of the plants takes place earlier the less elements of the mineral nutrition they receive—oats „Pobeda“.

II group. The flowering of the plants takes place earlier the more elements of the mineral nutrition they receive—millet „Zapadny Kitai“, blue lupine.

III group. The plants irrespective of the mineral nutrition come into bloom within the same period of time—buckwheat, soy—beans „Illini“.

Less definite results have been obtained by the experiments with the lettuce and South hemp. Here too, however, a tendency to accelerating the development was apparent when increasing the mineral nutrition. On the roots of leguminous plants—lupine and soy—beans,

no tubercles were found in either case. All this shows that the different and contrary reaction of flower formation to different conditions of mineral nutrition, originally determined only for the oats and millet, is true of other plant species as well (Table 1). Other experiments with millet „Zapadny Kitai“ have demonstrated that of all nutritive mineral elements nitrogen has decisive influence on the rate of plant development (Table 2).

These results fully justify the set of the experiments only with the effect of the nitrogen nutrition on the development of plants; in the same year experiments were carried out by us with two other plants—red-leaved perilla (*Perilla nankinensis*) and white mustard (*Sinapis alba*) as well as with lettuce and South hemp. The experiments were performed in two variants: 1) with normal nutritive compound of Pryanishnikov, with the exception of nitrogen which was taken in a quarter of its quantity. 2) With normal compound where nitrogen was taken in double of 1st quantity.

Under the conditions of the long summer day perilla and hemp displayed no reproductive development and, on the contrary, mustard and lettuce did not pass to the reproductive development under the conditions of the short day. Under the light conditions favourable to the development of the plant, the following is to be observed: 1) the mustard came into bloom much earlier with poor amount of nitrogen nutrition ($\frac{1}{4}$ N), when fed abundantly (2 N) the flowering did not proceed: only a few separate buds appeared on the plant to the close of the experiment. 2) Perilla and lettuce exhibit diametrically opposite reaction: they came into bloom much earlier with intensive nitrogen nutrition. 3) Hemp came into bloom almost simultaneously both with reduced and increased nutrition (Table 3). The contrary reaction of mustard and perilla to the increase of the nitrogen nutrition is clearly seen in the figures 1 and 2 enclosed herewith, where are shown the plants of mustard and perilla with a quarter and double quantity of nitrogen nutrition.

All above stated experimental data may be summarized as follows: the intensive nitrogen nutrition increasing the accumulation of dry matter and the growth of all the plants, delays the flowering and fruiting of some plants—mustard, oats and, on the contrary, increases the flowering and fruiting of others—perilla, millet, lupine, lettuce; while it has no effect whatever on the rate of these processes in the third group of plants—buckwheat, soy-bean, hemp. Hence, it follows: In spite of the accepted opinion, that the enrichment of nutritive substratum with nitrate salts retards the process of flowering and maturing of all the plants, with a certain number of plants, however, the nitrogen nutrition should be regarded as a factor accelerating their flowering and fruiting processes.

The problem of raising the productivity of cultivated plants is connected with two cardinal moments in the life of plants: 1) with the increasing of the general growth of plants, with the increase of the mass of assimilating leaves by the function of which the amount of crop

is determined, 2) with the acceleration of fruiting and maturing of the plants within the limits of vegetative period. All the methods of cultivation of plants are directed to the creation of such environmental conditions where it would be possible to obtain both the increase of the plant growth and the acceleration of the process of their maturity.

All the experiments reported here have shown that with a number of plants the increased nitrogen nutrition and, consequently, the application of nitrogenous fertilizers should be regarded as factors which accelerate the fruiting and maturing of the plants. Besides, the other action of the nitrate salts on the increase of vegetative growth and on the accumulation of the dry matter has been fully preserved. Thus, for one group of the plants there has been established optimum combination of the two main processes determining the crop of the plants, the acceleration of the process of maturity as well as the increase in growth and the accumulation of the dry matter in the plants. However, the complete evidence of the possibility of this combination has not been presented, for the exact calculation of the seeds has not been effected, the latter being weighed together with the whole dry mass of the plants. Moreover, it was essential to obtain this combination without the application of special light conditions under ordinary conditions of the natural day.

For the solution of this problem in 1941 at the Institute of Plant Physiology experiments were conducted with the same plants which served us in the previous experiments: 1) oats „Pobeda“, 2) white mustard, 3) blue lupine, 4) millet „Zapadny Kitai“, 5) soy-beans „Illini“, 6) South hemp. The seeds were planted on 21–22 of May in metallic vegetative vessels with capacity of 7 k. g. in the washed out sand on the complete nutritive compound of Pryanishnikov, except nitrogen which was taken for half of the plants of each species in a quarter of its quantity and for the other half—in its double quantity.

The experiments have shown again that some plants as oats and mustard are subject to the established rule in theory and practice of agriculture retarding their development in the case of the increased nitrogen nutrition; other plants as lupine and millet disprove this rule by accelerating the blooming and general rates of development right in the case of increased nitrogen nutrition. Finally, the third group—soy-beans, hemp do not react to the change in the nitrogen nutrition, accomplishing transition into the stage of flowering and fruiting within the same period of time (Table 4). Parallel to this change in the development of plants the nitrogen nutrition had its effect on the growth and productivity of the plants. The increase in the nitrogen nutrition regularly intensifies the growth in the case of all plants; it increases the accumulation of the dry matter as well as the seed production (Table 5).

The influence of nitrogen nutrition on the growth and development of plants is clearly demonstrated in the photographs (Fig. 3 and 4) whe-

re are shown the plants of oats and millet with nitrogen nutrition taken in a quarter and in double of its quantity.

The comparison of the data on the rate of maturing and seed production of millet and lupine bring us to the conclusion that the increased nitrogen nutrition as regards these plants as well as some others is the factor by means of which it is possible to exercise a favourable influence upon two basic processes which determine the crop of the plants,—the acceleration of fruiting and maturing of the plants and, at the same time the increase of plant growth and seed production.

According to the results obtained by the experiments reported in the present paper, the millet, perilla, lupine and lettuce should be regarded as plants which can be affected by the nitrogen nutrition in this manner. With full ground we can state that the increased amount of nitrate fertilizers can be applied to buckwheat, soy-beans and hemp, for here the increase in their productivity is resulted without any delay in maturity. Naturally the list of the crops mentioned in this work is limited to the investigations having been carried out up to the present time. The further development of experimental work will enable us to increase the number of plant species of this type.

All this enables us to introduce the following change in the existing law in agriculture. Instead of, "Nitrate fertilizers with profusion of nitrogen contents retard the passing of separate stages of plant development", (4) we should assume "The nitrate fertilizers with profusion of nitrogen contents retard the passing of separate stages of development of some plants and, on the contrary accelerate the development of others.

The established principles put forward the question of revising the behaviour, under different conditions of nitrogen nutrition, of those many plant species which have not been considered in the present paper. they put forward the problem acceleration of maturing and increasing the productivity of cultivated plants through the increased amount of nitrogen fertilizers. While considering the problem it is important to bear in mind the fact that it is necessary to connect the application of great amounts of nitrogenous fertilizers with ontogenetic development of the plants, thus supplying them with these fertilizers at different stages of their development, that is, feeding up the plants.

Г. Д. Ярошенко

Экологические особенности трагакантовых астрагалов Армении и процессы камедообразования

I

Страны Передней Азии, главным образом Сирия, Иран и Турция, экспортируют в большом количестве так называемую трагакантовую камедь или гумми-трагант. Эта камедь поступает отсюда во все страны Европы и Америки. Точных данных о мировом торговом обороте гумми-траганта, к сожалению, не имеется. Имеются лишь данные по некоторым отдельным областям и странам. Так, например, известно, что из Ирана ежегодно вывозится свыше 3000 тонн трагакантовой камеди. Годовое потребление гумми-траганта в СССР до войны составляло около 300 тонн, из коих главная часть, 225—250 тонн, потреблялась одной только текстильной промышленностью. Основное применение трагакантовая камедь находит в текстильной промышленности. Она применяется в качестве загустителя красок при узорной раскраске тканей. Далее, трагакантовая камедь применяется в карандашном производстве, в фармацевтической, кондитерской и др. отраслях промышленности. В последнее время на трагакантовую камедь предьявляется спрос со стороны некоторых отраслей оборонной промышленности.

Трагакантовая камедь является коллоидальным веществом, нерастворимым в воде, но обладающим исключительной способностью набухания: 25 г трагакантовой камеди поглощают при набухании 1 литр воды, образуя студень такой же консистенции, какой образуется при разваривании в 1 литре воды 160 г крахмала или 1 кг столярного клея. Эта особенность и обуславливает исключительную ценность гумми-траганта для определенных отраслей промышленности.

В Передней Азии гумми-трагант выходит из естественных или искусственных поранений древесины ветвей или корня так называемых трагакантовых астрагалов. Последние представляют собой низкие колючие кустарники, произрастающие на сухих, каменистых склонах. Всего известно до 150 видов камеденосных, или траган-

товых астрагалов. В Передней Азии гумми-трагант поставляют в основном виды: *Astragalus gummifera*, *A. adscendens*, *A. microcephalus* и др. В СССР также произрастает несколько видов трагантовых астрагалов, приуроченных к южным областям СССР, а именно—трагакантовые астрагалы произрастают в Туркменской ССР, в Нах. АССР (Азерб. ССР) и в Армянской ССР.

Попытки добычи гумми-траганта в Арм. ССР производились давно. Одной из первых таких попыток была добыча нескольких кгр. гумми-траганта в 1916 г. в районе сел. Бжни, Ахтинского района. В 1930 г. небольшое количество гумми-траганта было добыто Армлектехсырьем под руководством т. Арутюняна, которым были сконструированы специальные ножи для подсочки кустов трагантовых астрагалов. Наконец, с 1939 года данным вопросом занялся Ботанический Институт Арм. филиала Академии Наук СССР, где под руководством канд. с.-х. наук З. А. Аствацатрияна было организовано всестороннее изучение как биологии трагантовых астрагалов Арм. ССР, так и процессов камедообразования и техники подсочки кустов. Ниже приводятся основные результаты этих исследований.

II

В Арм. ССР трагантовые астрагалы представлены несколькими видами, из них массовое распространение имеют виды: *Astragalus microcephalus* W., *A. erinaceus* F. et M. *A. strictifolius* Boiss, *A. lagurus* W. и *A. aureus* W. Из них последний вид—*A. aureus* встречается исключительно на летних пастбищах и представлен мелкими кустами с незначительным содержанием камеди. Добыча из него камеди нерентабельна. *A. lagurus* также дает незначительные выходы камеди, и, кроме того, получаемая из него камедь имеет желтобурую окраску, что снижает ее качество. Таким образом, промышленное значение имеют только первые три вида. Однако, из них *A. strictifolius* хотя и дает наибольшие цифры выхода камеди, притом почти бесцветной, самого высшего качества, но этот вид, приуроченный главным образом к нижней и средней горным зонам (в пределах 1000—1500 м над ур. моря), сейчас почти повсеместно истреблен на топливо и встречается уже сравнительно редко. Поэтому, сейчас в основном промышленное значение имеет гл. обр. один вид—*A. microcephalus*, которому всегда сопутствует в меньших количествах *A. erinaceus*. Этот вид—*A. microcephalus* широко распространен по всей территории Арм. ССР и им образовано большинство трагантников или ценозов трагакантовых астрагалов Арм. ССР.

Трагантники в прошлом были широко распространены в Арм. ССР, главным образом на сухих южных склонах в пределах высоты 1000—1900 м над ур. моря. Однако сейчас трагантники на умеренных высотах над ур. м. почти везде истреблены на топливо и для корма скота, сохранившись гл. обр. в менее доступных участках

на высоте 1700—1900 м. Истребление трагакантов продолжается и сейчас. Сельское население вырубает кусты на топливо, а также на корм скоту. Для последней цели колючки на кустах обжигаются, после чего древесина ветвей расмочаливается под ударами обуха топора. Древесина трагакантовых астрагалов, будучи пропитана камедью, имеет довольно мягкую консистенцию и охотно поедается скотом, тем более что содержащаяся в древесине камедь является весьма питательным концентрированным кормом.

III

Давно было известно, что камедь в древесине астрагалов образуется при распаде целлюлозы, составляющей клеточные стенки паренхимы сердцевины и сердцевинных лучей. Нашими исследованиями установлено, что этот процесс тесно связан с явлением сокращения корней астрагалов. Сокращение корней описано у целого ряда растений. Так, у многих луковичных, например, у разных видов *Lilium*, *Tulipa*, *Muscari*, *Crocus* и др., семена прорастают на поверхности почвы, но луковицы постепенно зарываются на глубину до 20—25 см, что объясняется сокращением корней и вследствие этого втягиванием луковиц в глубину почвенного слоя. Описанные до сих пор в литературе явления сокращения корней объясняются, главным образом, сокращением длины отдельных клеток вследствие расходования накопленных в них запасных веществ. В отношении трагакантовых астрагалов мы имеем ярко выраженный случай постепенного с возрастом сокращения корней, вследствие чего шейка пня старых кустов астрагалов всегда находится на 10—25 см ниже поверхности почвы, в то время как у молодых всходов астрагалов шейка пня находится у поверхности почвы. Чем старше куст, тем более втянута в глубину почвы шейка пня. Однако, в данном случае мы имеем совершенно новый тип сокращения корней, в литературе еще не описанный.

Обычно у древесных или кустарниковых пород центральная полость корня или ветвей, заполненная сердцевиной, закладывается в течение первого года жизни растений и в дальнейшем в ширину не растет. Рост в толщину ствола, ветвей или корней происходит путем отложения камбием снаружи так называемых годовичных колец. У трагакантовых астрагалов наблюдается иная картина: центральная сердцевинная полость, которая у молодых экземпляров имеет диаметр около 1 мм, с возрастом куста постепенно расширяется, достигая диаметра 0.4—1.0 см. Эта полость бывает заполнена камедью с тонким слоем паренхимы сердцевины у стенок полости. Аналогичная картина наблюдается и в сердцевинных лучах. Сердцевинные лучи в молодой древесине ветвей или корней астрагалов имеют в поперечном сечении форму узкой линзы, вытянутой в вертикальном направлении, т. е. при относительно большой длине поперечное се-

117—9

чение имеет незначительную ширину. Сердцевинные лучи в этой стадии заполнены обычно неразложившейся паренхимой. С возрастом древесины форма поперечного сечения сердцевинных лучей меняется из удлиненной в круглую, при этом в вертикальном направлении поперечное сечение укорачивается, а в горизонтальном—расширяется. Окаймляющие сердцевинные лучи сосудисто-волокнистые пучки при этом искривляются. Такие расширенные сердцевинные лучи наполнены камедью с тонким слоем паренхимы у стенок полостей сердцевинных лучей. Исследования показывают, что у трагантовых астрагалов в течение всей жизни растений происходит рост паренхимы с постепенным распадом ее и образованием камеди в центре полостей сердцевинных лучей. Этот процесс обуславливает постепенное расширение как полости сердцевинных лучей, так и сердцевинных лучей. Сердцевинные лучи очень густо пронизывают всю массу древесины корней и ветвей и при изменении формы их поперечного сечения из продолговатого в округлое, с укорочением в вертикальном направлении, проходящие между сердцевинными лучами сосудисто-волокнистые пучки искривляются, что в общем и вызывает укорочение корней, а отсюда и втягивание шейки пня на известную глубину ниже поверхности почвы. На этом явлении мы здесь подробнее останавливаться не будем, так как оно более подробно описано в статье З. Аствацатряна и Г. Ярошенко (№ 1 „Известий“ Арм. филиала Академии Наук СССР за 1941 г. „К биологии трагакантовых астрагалов Армении“). Отметим лишь, что процесс образования и накопления в древесине астрагалов камеди—это длительный процесс, продолжающийся в течение всей жизни растений. Данный тип сокращения корней в последнее время выявлен нами и у ряда других растений, в частности из сем. Compositae, причем у некоторых видов этот процесс также связан с образованием камеди.

К этому надо прибавить, что трагакантовые астрагалы являются растениями, чрезвычайно медленно растущими. В возрасте 40 лет диаметр шейки пня достигает 3—4 см, при высоте кустов до 0.5 м и диаметре 0.5—0.7 м. Рост в толщину происходит путем отложения годовичных колец, которые выделяются очень ясно на поперечных разрезах, хотя и очень узки—шириной менее 1 мм.

IV

Трагантовые астрагалы выделяют камедь из естественных или искусственных поранений древесины корней или ветвей. Исследования показали, что давление камеди внутри древесины растений выше атмосферного. Давление повышено в результате гигроскопичности камеди, поглощающей влагу, подаваемую корнями растения. Предел поглощения влаги определяется упругостью тканей древесины. При поранении древесины, вследствие высокого давления камеди в тканях, часть камеди выжимается из тканей наружу через

рану, что приводит к уравниванию давления внутри тканей с атмосферным давлением, после чего камедь в тканях растений поглощает снова некоторое количество влаги, что ведет к увеличению объема камеди и выпиранию части камеди наружу. Таким образом, выделение камеди продолжается в сухую летнюю погоду до одного месяца. После начала осенних дождей прекратившееся было выделение камеди снова возобновляется, и из старых поранений снова выделяется значительное количество камеди. После выделения камеди, таким образом, находящаяся в тканях растений камедь должна разжижаться, и, действительно, камедь в неподсоченных здоровых кустах содержит в среднем с округлением 50% влаги, в подсоченных же кустах, выделивших камедь, содержится около 65% влаги. Таким образом, при подсочке кусты отдают часть камеди, накопленной в течение всей жизни кустов за счет разжижения камеди в тканях астрагалов. Гигроскопичность камеди обуславливает и ее физиологическое значение, как аккумулятора влаги. Наличие камеди и объясняет высокую степень ксерофитности трагакантовых астрагалов. Расчеты показывают, что при подсочке кустов астрагалов они отдают около $\frac{1}{3}$ всего запаса камеди, имеющейся в тканях растения. Наибольшее количество находится в сердцевинной полости центрального корня. Наибольшее количество камеди выделяется при нанесении ранений в верхнюю часть центрального корня куста так, чтобы отверстие раны дошло до центральной камеденосной сердцевинной полости центрального корня. Через такую рану камедь выделяется не только из центральной полости, но со всей древесины куста. В данном случае выделение камеди облегчается тем, что центральная полость имеет связь со всей массой камеди в сердцевинных лучах.

V

Техника добычи камеди путем подсочки астрагалов сводится к следующему: киркой окапывается куст настолько, чтобы обнажилась шейка пня и верхняя часть центрального корня. В эту часть корня, непосредственно под шейкой пня производится прокол каким-либо инструментом, как например шилом, ножом или заостренной, хорошо отточенной отверткой. Род инструмента в данном случае не имеет особенного значения. Важно лишь, чтобы прокол дошел до центральной полости и отверстие не было слишком узко. В сухую жаркую погоду камедь выделяется более медленно, но получается продукт высокого качества—почти бесцветная чистая камедь, быстро затвердевающая на воздухе. Наилучший сезон подсочки—летние месяцы—июнь и август. Выделившаяся затвердевшая камедь должна быть собираема каждые 5–6 дней. После сбора отверстие раны должно быть прочищено от остатков сухой камеди. После начала осенних дождей выделение камеди возобновляется очень энергично из тех же проколов, но в сырую погоду камедь

сразу не высыхает и окрашивается в желтобурый цвет. В сырую погоду сбор камеди должен производиться чаще, примерно каждые 2 дня в не вполне высохшем виде и камедь должна досушиться в помещениях. Для получения высокосортной чистой камеди на землю, под проколы, полезно подкладывать чистый, гладкий камень, чтобы в случае, если струя камеди наклонится вниз, она не коснулась бы земли, так как в этом случае камедь загрязняется пристающими к ней частицами почвы. Камедь выделяется в виде струи, форма которой зависит от формы раны прокола. При проколах шилом или отверткой получается так называемая змеевидная или червообразная камедь. При проколах ножом получается пластинчатая камедь. Высокосортная камедь должна быть бесцветной и незагрязненной. Пожелтевшая и загрязненная камедь относится к низким сортам, ценится дешевле и имеет более ограниченное производственное применение.

VI

При летней подсочке один куст астрагала дает у нас выход сухой камеди в среднем от 1 до 5 г, хотя отдельные кусты дают выход камеди до 60—70 г. Осенью, после дождей, можно получить с тех же кустов примерно еще такое же количество камеди, но более низкого качества. О камеденосности кустов астрагалов можно судить по строению древесины центрального корня. Если центральная сердцевинная полость, а также полости сердцевинных лучей сильно расширены и заполнены камедью, то такие кусты дадут большие выходы камеди. Далее устанавливается некоторая зависимость между условиями местопроизрастания кустов и выходами камеди, а именно — чем жарче и суше местообитание и чем ниже над ур. моря оно расположено, тем более высокие выходы камеди дадут кусты при подсочке. Как сказано выше, самые продуктивные трагантики на меньших высотах над ур. м. в Армении уже истреблены повсеместно. Трагантики сохранились в Арм. ССР, главным образом, на высотах от 1700 до 1900 м над ур. м., на скалистых южных склонах. Травяной покров в трагантиках имеет характер или ценозов сухой степи или, в местах усиленной пастбы скота, фриганы. Преобладающий возраст кустов 25—40 лет. Максимальный замеченный возраст кустов 70—75 лет. В возрасте 25 лет диаметр шейки пня составляет обычно 2—3 см. В преобладающих случаях число кустов астрагалов на 1 га колеблется в пределах 3000—10000 экз., в отдельных случаях доходя до 20000 на 1 га. Преобладают средние выходы камеди в 2—3 г с куста, и лишь в Карабахлярском районе получены при подсочке средние выходы в 5—6 г с куста.

В СССР трагантовые астрагалы распространены в следующих республиках:

Туркменская ССР. По данным обследования БИН'а Ак. Наук

СССР в 1940 г., в Туркм. ССР может быть добыто при подсочке примерно 2—3 тонны камеди.

Нах. АССР (Азерб. ССР). По данным обследования АзФАН'а, трагакантники здесь дают ничтожные выходы камеди и для эксплуатации нерентабельны.

Армянская ССР оказалась наиболее богатой трагакантовыми астрагалами. Произведенные нами обследования 7 районов Арм. ССР показали возможность заготовки в этих районах следующих количеств камеди:

Абаранский район	.	.	.	2.2	тн
Аштаракский	.	.	.	1.15	"
Басаргечарский	.	.	.	0.7	"
Ахтинский	.	.	.	0.34	"
Кироваканский	.	.	.	0.24	"
Спитакский	.	.	.	0.11	"
Севанский	.	.	.	0.1	"
Всего	.	.	.	4.84	"

Остальные районы пока не обследованы, но среди них имеются районы, весьма богатые камеденосными астрагалами, как, например, Карабахлярский, Азизбековский и др. Общее количество камеди, возможной к заготовке в Арм. ССР, составит, вероятно, не менее 10 тн.

VII

Для организации правильной эксплуатации трагакантников весьма важное значение представляет вопрос о возможности повторной подсочки кустов астрагалов.

Наблюдения показывают, что глубокие ранения древесины растение переживает довольно болезненно. Камедь является прекрасным субстратом для развития плесневых грибов, и подсоченные кусты осенью обычно поражаются грибами, которые развиваются в виде плесени вокруг раны, а также поражают частично и камедь внутри древесины. На следующий год растение оправляется. У места ранения камедь окисляется, превращаясь в твердое вещество черного цвета, которое плотно закупоривает отверстие раны. С прекращением доступа воздуха через рану внутрь древесины проникающие туда грибные гифы отмирают и кусты оправляются. Однако, часть кустов отмирает после первой подсочки. Исследования древесины оправившихся кустов показали отмирание части древесины на поперечных сучьях вокруг растения сектором, примерно, в 90°, т. е. иными словами—на поперечных сечениях, примерно, $\frac{1}{4}$ площади поперечного сечения представлена мертвой древесиной. Это вызывает прекращение сокодвижения через отмершие части и засыхание части ветвей данного куста.

Опыты повторной подсочки тех же кустов показали, что прокалывание в пределах сектора отмершей древесины не дает вовсе выхода камеди. Если же второй прокол сделать с другой стороны и немного ниже первого прокола, то через 2 года после первой подсочки те же кусты снова выделяют камедь, но в меньшем количестве, примерно в размере 40 % от выходов первой подсочки. Факт вторичного выделения камеди указывает на то, что подсоченные кусты восстанавливают первоначальную степень концентрации камеди в тканях. Механизм этого процесса не совсем пока ясен, но есть основания предполагать, что это происходит за счет усиленного роста и распада паренхимы сердцевинной и сердцевинных лучей после подсочки. После второй подсочки часть кустов снова отмирает, а у остальных отмирает опять новый сектор древесины вокруг места ранения и в связи с этим отмирает снова часть кроны. Опытов третьей подсочки нами не производилось, но из приведенных выше данных можно сделать вывод, что одни и те же кусты можно подсочить не более 4-х раз, после чего кусты отомрут. Расчеты показывают, что в течение 3-х последующих подсочек можно получить камедь в количестве всего 60—65% от размеров первой подсочки.

VIII

В трагантиках Арм. ССР везде наблюдается хорошее естественное возобновление. Число всходов на 1 га обычно не менее числа взрослых кустов. Это создает возможность организации в трагантиках правильного хозяйства с расчетом на естественное семенное возобновление, примерно на след. основаниях: 1) беспорядочное уничтожение трагантиков путем вырубki на топливо и корм скоту должно быть, безусловно, прекращено. Хотя на этот счет имеется специальное постановление СНК, но нигде в исследованных нами районах оно не только не выполняется, но даже неизвестно сельским властям. 2) Поскольку добыча камеди приводит в конечном счете к отмиранию кустов, то хозяйство трагантиков может быть организовано на основах очередности назначения в подсочку определенных участков трагантиков наивысшего возраста, с последующей вырубкой подсоченных кустов колхозниками для своих нужд, при условии обеспеченности мест рубок естественным возобновлением. 3) Естественное возобновление в отдельных случаях уничтожается низовыми пожарами при поджигании сухой травы в трагантиках колхозниками с целью обжечь таким путем колючки на старых кустах и этим сделать их ветви доступными к поеданию скотом. Необходимо строго преследовать поджоги травы и всячески охранять молодые всходы астрагалов от поджогов и потрав козами.

Предлагавшиеся отдельными специалистами меры по искусственному разведению трагантиков с целью увеличения их общей площади в республике мы считаем нереальными, вслед-

ствие чрезвычайно медленного роста кустов. Так, при искусственном выращивании культуры поступят в эксплуатацию примерно в возрасте 30 лет, т. е. около 1970 года, и дадут тогда с куста всего 2—3 г камеди. К 1970 г. техника настолько разовьется, что, возможно, спрос на камедь упадет и она будет заменена другими веществами.

Прежде чем ставить вопрос о выращивании новых трагантиков, целесообразнее заострить внимание на охране уже существующих трагантиков и в частности молодых всходов астрагалов, число которых в трагантиках Арм. ССР измеряется десятками миллионов и которые сейчас беспорядочно уничтожаются.

IX

Таким образом, мы находим, что при условии единовременной подсадки всех кустов трагакантовых астрагалов, произрастающих на территории Арм. ССР, может быть добыто единовременно, примерно, около 10—20 тонн гумми-траганта. При установлении же правильного непрерывного хозяйства может быть ежегодно добываемо не более 1—2 тонны камеди, в зависимости от принятой системы хозяйства. Потребность же промышленности СССР в трагантовой камеди составляет около 300 тонн в год. Ясно, что сырьевая база Армянск. ССР совершенно недостаточна даже для удовлетворения спроса на камедь в СССР в течение одного лишь года. Следовательно, научная мысль должна работать в направлении подыскания других веществ, сходных по свойствам с гумми-трагантом и могущих заменить трагантовую камедь. В настоящее время гумми-трагант в промышленности отчасти заменяется крахмалом, но крахмала требуется в 6—7 раз больше для достижения того же эффекта, чем гумми-траганта, и крахмал сам по себе также является дефицитным продуктом. Единственный путь к скорейшему разрешению данной проблемы лежит, по нашему мнению, в разработке технологического метода искусственного приготовления основной составной части гумми-траганта, так называемого „бассорина“ путем гидролиза целлюлозы, т. е. тем же путем, каким „бассорин“ образуется в ткани растений.

В данном случае необязательно получение вещества, тождественного с бассорином, важно получить вещество, близкое к бассорину по своим коллоидальным свойствам. Полный гидролиз целлюлозы до стадии глюкозы давно уже освоен промышленностью. Нет ничего невероятного, поэтому, и в возможности неполного гидролиза до стадии коллоидального вещества, близкого по свойствам к бассорину, тем более, что в растениях бассорин образуется именно таким путем. В качестве исходного сырья могут быть использованы отходы лесопильных заводов и т. п. отходы, богатые целлюлозой. Хотя точная структурная формула бассорина пока не установлена,

но изучение продуктов его гидролитического распада указывает на его химическую близость к гемицеллюлозам.

Гемицеллюлозы также являются весьма доступным сырьем массового распространения. Так, например, древесина бука содержит до 30—35% гемицеллюлозы, которые могут быть выделены из отходов буковой древесины, которой, как известно, весьма богата Сев. Армения. Далее, гемицеллюлозами богаты кочаны кукурузных початков, скорлупа грецких орехов и т. п.

Проблема искусственного приготовления бассорина или близко к нему по свойствам коллоидального вещества должна стать в центре внимания наших химиков, так как это—самый надежный путь к освобождению СССР от необходимости импортирования гумми-траганта и к обеспечению нашей промышленности своим отечественным продуктом.

Армянский филиал Академии наук СССР
Ботанический институт

Андрей Федоров

Альпийские ковры Кавказа и их происхождение

Когда речь идет о высокогорной растительности Кавказа, „альпийским ковром“ чаще всего называют своеобразную травянистую растительность, свойственную особым формам вершинного рельефа и развитую вблизи ледников и пятен нестайвающего за лето так называемого вечного снега. Это растительное сообщество обладает целым рядом признаков, резко отличающим его от лугов и всех других типов и формаций травянистой растительности. Альпийский ковер состоит из миниатюрных, приземистых растений, образующих густые, прижатые к почве розетки листьев или же обладающих так называемым „шпалерным“ ростом. Стебли, если они вертикальны, до крайних пределов укорочены, междоузлия уменьшены, листья плотно собраны при основании стеблей. Напротив, более или менее длинные стебли, свойственные некоторым растениям альпийского ковра, стелятся по земле, как бы прижимаясь к ней и лишь немного приподнимаясь над поверхностью почвы. Цветки же поражают наблюдателя своими крупными размерами и необычайной яркостью окраски. Почти все компоненты альпийского ковра—многолетние растения; лишь очень редко встречаются однолетники. Пожалуй, наиболее характерной особенностью альпийского ковра является почти полное совпадение фаз вегетации у всех растений, входящих в состав этого сообщества, при необычайной краткости вегетационного периода. Когда бы мы не наблюдали альпийский ковер—весною ли, или в середине лета, или же осенью перед снегопадом,—всегда застаем цветущими почти одни и те же растения. Почти в любое время там цветут первоцветы, незабудки, горечавки, лютики и вообще растения тех родов, которые мы привыкли встречать в долинах цветущими лишь ранней весной на первых проталинах рядом с пятнами снега.

Яркая зелень, обилие цветов и их разнообразие, которыми отличаются альпийские ковры, и непосредственная близость их к бесплодным, угрюмым скалам вершин гор, к снегам и ледникам—области вечного холода и почти полного отсутствия растительности—невольно привлекают внимание каждого человека, попытавшегося подняться в горы. Альпийские ковры—именно та самая раститель-

ность, которая вызывает всегда восхищение путешественников своей яркостью и обилием красок. С нею у каждого человека, побывавшего в горах у снежных вершин, связывается представление об особом альпийском мире, альпийском ландшафте.

Растения альпийского ковра не образуют плотного дерна, главным образом, вероятно, вследствие отсутствия злаков—этих главнейших дернообразователей. Вообще, однодольные растения в составе альпийского ковра почти не встречаются. Нет совершенно также мхов, довольно характерных для некоторых луговых сообществ альпийского пояса. Довольно часто можно наблюдать альпийские ковры с неполным покрытием почвы розетками растений; между розетками и побегами сквозит обнаженная почва.

Почва альпийских ковров состоит обыкновенно из буроватого „кислого“ гумуса с примесью значительного количества щебня, образующего ее „скелет“. В некоторых случаях щебня, наоборот, очень мало, и поэтому такая почва легко режется лопатой на компактные, во влажном состоянии почти не рассыпающиеся куски. Мощность почвы в некоторых случаях достигает 50 см., обычно же слой ее довольно тонкий.

Альпийские ковры находятся в совершенно исключительных и своеобразных условиях увлажнения. Как сказано, они развиваются всегда лишь в непосредственном соседстве с ледниками или пятнами вечных снегов. Располагаясь на горизонтальных площадках, альпийские ковры поглощают, несомненно, очень большое количество талых вод, выступающих из-под пятен снега или от ледников, висящих на прилегающих склонах. Почва альпийского ковра буквально пропитывается снеговой водой. Кроме этого, она получает очень много влаги от обилия разнообразных гидрометеоров, выпадающих на соответствующих высотах. Альпийские ковры находятся близ зоны максимального развития осадков, области постоянной конденсации атмосферной влаги. Нередко можно наблюдать, находясь на вершине какого-либо горного хребта, как солнечная, ясная погода, господствовавшая с раннего утра, днем сменяется внезапно наступающей грозой, разражающейся дождем и градом. Градопады бывают так обильны, что почва альпийского ковра покрывается довольно толстым слоем града, скрывающим иной раз и самые растения. Однако, через полчаса гроза проходит, снова появляется солнце и альпийский ковер вновь сверкает в его лучах свежей зеленью и разноцветными переливами окраски венчиков растений. Выпавший град плотно набивается в промежутки между розетками листьев и быстро тает, напитывая почву новой порцией снеговой воды.

Растительные компоненты альпийских ковров Кавказа

Систематический состав растений альпийских ковров на протяжении всего Кавказа, конечно, довольно сильно варьирует (1, 2, 3,

4, 10, 11). Однако, можно проследить, что почти всем без исключения типам альпийских ковров свойственны следующие растения—константы: *Campanula tridentata*, *Gentiana pyrenaica*, *G. pontica*, *Primula algida*, *Sibbaldia parviflora*, *Myosotis alpestris*, *Pedicularis crassirostris*, *P. Nordmanniana*, *Ranunculus brachylobus*, *Taraxacum Steveni*, *Cerastium cerastoides*, *Alchimilla sericea*, *Potentilla gelida*, *Carum caucasicum*.

Рассмотрим эти растения в отдельности со стороны ботанико-географической.

1. *Campanula tridentata* Schreb. (18, 20). Относится к секции *Medium*, ряду *Scapiflorae*. Почти все представители этого ряда—альпийские растения. Среди них большинство переднеазиатские и кавказские эндемики. В ближайшей сфере родства (*Campanula ciliata* Stev., *C. Dzaaku* Alb., *C. circassica* Fom.) обладает наиболее широким ареалом, охватывая весь Кавказ и Малую Азию. Остальные виды эндемичны для различных районов Кавказа, но замечается при этом, что виды эти на коврах не встречаются, являясь настоящими петрофитами. Что же касается самой *C. tridentata*, то еще Ruprecht (18) заметил, что она никогда не растет на скалах, всегда встречаясь или на альпийских лугах (вернее—коврах), или на оголенной земле, или же у снегов и ледников: „Semper crescit in pratis alpinis (nullibi in rupibus) aut terra nuda.... interdum juxta nives et glaciem“.

2. *Gentiana pyrenaica* L. (12). Принадлежит к секции *Chondrophylla*, виды которой преимущественно распространены в горах Европы. Этот вид встречается у снегов в альпийской области Пиренеев, на Карпатах, в Малой Азии и на Кавказе. Наиболее близко стоит в систематическом отношении к викарному своему виду *G. altaica*.

3. *G. pontica* Solt. Также принадлежит к секции *Chondrophylla*. Распространена, кроме Кавказа, на Балканах и в Малой Азии. Близка систематически к *G. verna* L. гор Европы, а также к сибирско-туркестанскому виду *G. angulosa* MB., который встречается и на Кавказе. В системе находится рядом с западно-колхидским видом *G. oschtenica*.

4. *Primula algida* Ad. (12). Из секции *Farinosae*. Растет на Кавказе, в Передней Азии, Сибири и в Средней Азии. Имеет родство с *P. capitellata* Boiss. (Иран, Афганистан), *P. armena* C. Koch (Средняя Азия, Передняя Азия), *P. farinosa* (Евразия, Сев. Америка).

5. *Myosotis alpestris* Schm. (12). Обладает широким ареалом в горах всей Евразии и Сев. Америки. Близка к *M. silvatica*.

6. *Sibbaldia parviflora* Willd. (23) является представителем на Кавказе небольшого, но необычайно характерного аркто-альпийского рода *Sibbaldia*, виды которого широко распространены в высоких горах северного полушария и в полярных тундрах. В пределах Кавказа встречаются два вида: *S. parviflora* и *S. semiglabra* CAM. Оба вида растут обыкновенно на альпийских коврах у снегов или же на скалах альпийского пояса, иногда спускаясь до верхней границы ле-

сов. Ареал первого из них охватывает; кроме Кавказа, Иран и Малую Азию; второй вид сосредоточен преимущественно на Кавказе и в Малой Азии (с дефицитом в Иране). Арктике, горам Сибири, Уралу и Альпам Европы (и горам Скандинавии) свойственен *S. procumbens* L. В Средней Азии (система гор Тянь-Шаня и Памиро-Алая) растет особый вид *S. Olgae* Jus. На Дальнем Востоке, в Монголии и отчасти в Средней Азии встречаются *S. macrophylla* Turcz. Ряд видов свойственен Гималаям.

7. *Alchimilla sericea* Willd. (23) принадлежат к подроду *Argentaria* обширного голарктического рода *Alchimilla*, в состав которого входят генетические ряды *Saxatiles* и *Sericeae*. К ряду (циклу) *Saxatiles* относится арктоальпийский вид *A. alpina* L., распространенный в Альпах Европы, в Гренландии и в европейской части Арктики. Входит в состав своеобразных хионофильных растительных сообществ гор Европы, описанных под названием „снежных долинок“ („*Schneetälchen*“). Ряд *Sericeae*—кавказский. К нему относятся, кроме рассматриваемого нами вида, *A. chlorocericea* Buser (альпы Дагестана и Тушетии), *A. hypochroa* Jus. (альпийские высоты Юго-Осетии), *A. Raddeana* (гора Кошкар-даг в Южном Закавказье) и *A. heteroschista* Jus. (Армаганский хребет в Армении, гора Кизил-даг). *Alchimilla sericea* распространена в альпийской области всего Кавказа.

8. *Potentilla gelida* CAM. (5, 23) относится к циклу *Frigidae* секции *Aureae* очень обширного рода *Potentilla* (подрод *Dynamidium*). В пределах секции *Aureae* не только цикл *Frigidae*, но также цикл *Alpestres* и некоторые виды цикла *Opasae* являются арктоальпийскими группами. *Potentilla gelida* распространена в тундрах Арктики и почти во всех высоких горах почти всей Евразии. На пространстве своего обширного ареала она распадается на целые серии разновидностей, быть может, даже особых рас, пока еще плохо изученных и поэтому не всегда обозначаемых как особые виды. К циклу *Frigidae*, кроме этого вида, относятся аркто-альпийцы: *Potentilla elegans* Cham. (Арктика, Алтай и горы Восточной Сибири), *P. emarginata* Pursch. (Арктика), *P. tephroleuca* Th. Wolf. (горы Памиро-Алтайской системы в Средней Азии). Эндемичными для Кавказа видами являются: *P. Seidlitziana* Bienert, распространенная в Армении (описана с горы Арагац), *P. subpalmata* Ldb. (описана с Арабата). Относящийся к циклу *Alpestres* вид—*Potentilla Crantzii* Beck, растет в Арктике, горах Европы, Кавказа, Ирана, Малой Азии. Все названные виды постоянно встречаются в альпийских областях перечисленных горных стран и в тундрах Арктики в сообществах тождественных альпийским коврам или им аналогичных

9. *Cerastium cerastoides* Britt. (= *C. trigynum* Vill.). Этот вид рода *Cerastium* (подрод *Dichodon*; см. 21) имеет совершенно сходное флористическое значение с некоторыми из перечисленных представителей семейства *Rosaceae*, встречающимися на альпийских коврах Кавказа. Он также является элементом аркто-альпийским, будучи

распространен одинаково широко как в полярных тундрах, так и на вершинах гор у снегов почти всей Евразии и Северной Америки.

В составе рода *Cerastium* иных групп родства (ряды *Ciliatopetala* и *Oreades*) мы видим несколько видов, свойственных альпийскому поясу Кавказа, но уже не встречающихся в Арктике. Сюда относятся: *Cerastium Kasbek Parrot* (Центральная часть Главного хребта), *C. multiflorum* (Центральный и Восточный Кавказ), *C. oreades Schischk.* (Западный Кавказ и отчасти Понтийский хребет в Малой Азии). Эти виды встречаются на скалах в альпийской зоне, а *C. oreades* также на альпийских коврах известняковых гор Колхиды.

10. *Ranunculus brachylobus* Boiss. (= *R. Villarsii* var. *brachylobus* Boiss., *R. svaneticus* Rupr.) (12, 15). Из подрода *Chrysanthae* цикла *Oreophilii*. Все виды названного цикла—альпийские азиатские растения. Систематически близок к европейскому виду—*R. Villarsii* и целой плеяде кавказских эндемиков: *R. acutifolius*, *R. acutidentatus*, *R. crassifolius*, *R. dzhavakheticus*, *R. Buschii*, *R. gymnadenus* и др. Все эти виды встречаются на альпийских коврах или же на скалах снегового пояса.

11. *Pedicularis crassirostris* Bge. Ближайшие родичи этого эндемичного кавказского вида встречаются в альпийской области Алтая (*P. Chamissonis* Stev.) и Сибири (*P. myriophylla* Pall.). Относится к секции *Cyclophyllum*, большинство видов которой—азиатские горные растения.

12. *P. Nordmanniana* Bge. Внешне очень похожая на предыдущий вид, эта раса была описана с Кавказа, но впоследствии была найдена в прилегающих районах Ирана. Относится к секции *Rhyncholopha*, заключающей, главным образом, горные сибирские виды. Близко стоит систематически к *P. nasuta* MB (Восточная Сибирь), *P. brachystachys* Bge (Алтай), *P. proboscidea* Stev. (Алтай).

13. *Taraxacum Steveni* (Spr.) DC. Характерный переднеазиатский вид, свойственный исключительно альпийским коврам. Прямого родства с другими видами *Taraxacum* не имеет.

14. *Carum caucasicum* (MB) Boiss. Переднеазиатский вид рода *Carum*. На Кавказе в особенности широко распространен на альпийских коврах Сванетии, Абхазии. Однако, наиболее пышное развитие этого растения на альпийских коврах совпадает с моментом начала их деградации и превращения в луга.

Этот краткий флористический анализ показывает, что флора альпийских ковров происходит из нескольких наслоений. Основой служат аутохтонные кавказские и переднеазиатские виды, которые развились в горах Кавказа, Ирана, Анатолии у снега и ледников с момента первых оледенений. К ним присоединяются виды альпийской флоры обширных горных областей Азии. Строго говоря, лишь аркто-альпийская группа может считаться миграционной. Виды, входящие в состав этой группы, могли попасть на Кавказ во время четвертичных оледенений.

Все эти виды можно сгруппировать и иначе, в три группы различного флористического значения. Первую группу составляют виды аркто-альпийские, растущие в полярных странах и в высоких горах всегда или почти всегда близ тающих снегов или льда. Вторую группу составляют виды эндемичные для Кавказа, частью имеющие родственные связи с соответствующими видами арктических областей или высоких гор Европы и Азии. Наконец, к третьей группе принадлежат широко евразийские виды, но не встречающиеся в Арктике, а также узко-переднеазиатские альпийцы.

I группа, или аркто-альпийская: *Cerastium cerastoides*, *Potentilla gelida*.

II группа, или альпийская кавказская (эндемичная): *Alchimilla sericea*, *Pedicularis crassirostris*.

III группа, или альпийская евразийская (в том числе переднеазиатская): *Campanula tridentata*, *Gentiana pyrenaica*, *G. pontica*, *Primula algida*, *Sibbaldia parviflora*, *Myosotis alpestris*, *Taraxacum Steveni*, *Pedicularis Nordmanniana*, *Ranunculus brachylobus*, *Carum caucasicum*.

Анализ географического распространения и экологии показывает, что все эти виды и в Арктике, и в альпийских областях гор в своей эволюции, повидимому, очень тесно связаны с развитием и распространением в Северном полушарии как в горах, так и на полярных равнинах нестайвающих за лето снегов и льда. Эволюция этих растений хионо или криофильная. Вероятно, они формировались под влиянием именно тех факторов, которые действуют в снеговых, ледниковых областях земли. Так произошли сами виды, составные части сообщества альпийского ковра. Как же возник тип растительности, т. е. альпийский ковер? Как он эволюционировал, развивался? И как он развивался в пределах Кавказа? Ответ на эти вопросы можно найти в изучении физико-географических условий снегового пояса Кавказа, в изучении местообитаний растений альпийского ковра.

Зависимость между формами ледникового рельефа и генезисом альпийских ковров

Изучая формы ледникового рельефа на Главном хребте Кавказа, на его отрогах, а также в системе гор, относящихся к Малому Кавказу, и сопоставляя с рельефом распределение альпийской растительности, мы пришли к выводу о теснейшей связи, существующей между генезисом высокогорной растительности, в особенности альпийских ковров, и ледниковым эрозионным циклом. Анализ этой зависимости дает возможность восстановить в главнейших чертах генезис альпийских ковров и выяснить их происхождение.

Современная гляциология располагает множеством понятий и терминов для определения той или иной формы ледникового рельефа высоких гор (14). Для ботаника, имеющего дело с высокогорной растительностью, важны в первую очередь понятия и термины, относящиеся к тем формам рельефа, которые доминируют и которые,

в силу их связи с климатом гор, оказывают сильнейшее влияние на распределение растительности.

Важнейшими формами рельефа вершинной области высоких гор, подвергшихся влиянию оледенения, являются (см. рис. 1): водораз-

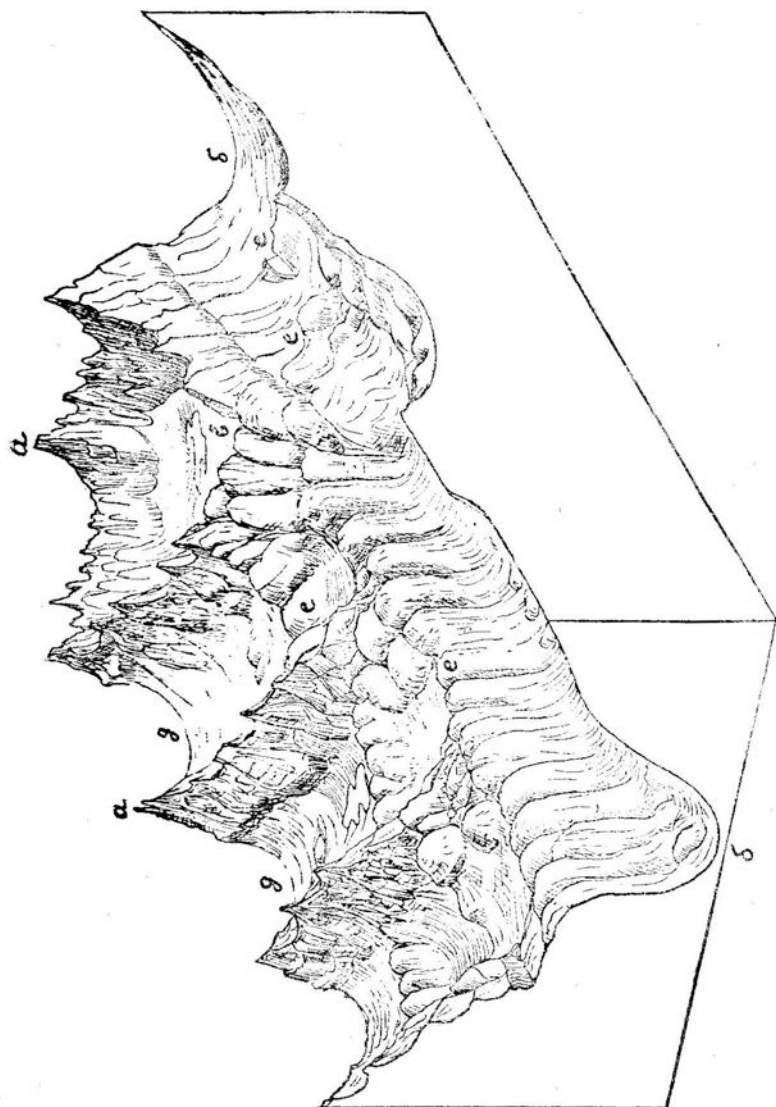


Рис. 1. Схема ледникового рельефа высоких гор (по E. de Martonne):
 а—острые скалистые пики; б—ледниковая долина, или трог; в—ледниковый цирк;
 на дне имеющий небольшое озеро (остаток ледника); д—«висячие» боковые доли-
 ны; е—ригели и «курчавые» скалы, возникшие вследствие «акцентрирования»
 первоначальных неровностей доледникового рельефа.

дельные гребни и пики (а), ледниковые долины, или трог (б), ледниковые цирки и кары (в). Разумеется, что большое значение в распределении растительности имеет общее направление хребта и его отрогов, направление и характер речных долин, количество ледников, горных потоков, их направление и пр. Однако, яснее всего выступает приуроченность определенных формаций высокогорной рас-

тельности к разнообразным полым (вогнутым) формам ледникового рельефа, карам и циркам. Что же касается альпийских ковров, то они почти исключительно приурочены именно к этим формам рельефа и, вероятно, на них зародились.

На приуроченность альпийских ковров к ледниковым циркам и карам в 1941 году обратил внимание А. Г. Долуханов (6, 7) в работах, посвященных ботанической характеристике Лагодехского Заповедника. Аналогичное указание сделано названным автором в совместной с М. Ф. Сахокиа и А. Л. Харадзе статье (8) о высокогорных поясах растительности Кавказа.

Как же развивается горный ледниковый рельеф? На этот вопрос современная гляциология не дает унифицированного, одинакового для всех приемлемого объяснения (9, 10). Существует взгляд, что ледниковые формы рельефа развиваются вполне самостоятельно, в том смысле самостоятельно, что никакой другой тип эрозии не подготавливает вначале форм рельефа, которые разрабатываются ледниками. Образовавшись в силу особых климатических причин, ледник в дальнейшем продолжает жить своей особой жизнью, осуществляя особый ему присущий тип эрозии, создавая цирки, кары, трог, морены и другие характерные формы рельефа. Большинство геоморфологов во главе с E. de Martonne, напротив, склоняется к допущению, что ледниковые формы рельефа возникают лишь после того как ледники при своем образовании из скоплений снега займут те первоначальные формы рельефа, которые уже были ранее разработаны речной эрозией (14). Последний взгляд нам кажется наиболее приемлемым. В самом деле, при всех обстоятельствах, способствовавших образованию ледников, последние, очевидно, могли возникнуть на поверхности горных хребтов уже в той или иной степени расчлененных другими экзогенными силами (рис. 2). Ясно, что всякому оледенению предшествовал период, когда ледников или совсем не было, или же они имелись в минимуме. Надо думать, что любая горная цепь до начала интенсивного оледенения была уже достаточно эродирована водою прежде, чем подвергнуться ледниковой эрозии. Как бы то ни было, заняв свое место в эрозионной работе, ледники в дальнейшем ведут себя как самостоятельный фактор, сообщающий рельефу, возникающему в результате его деятельности, свои особые, специфические черты, „акцентируя“ рельеф доледниковый (13).

Заняв впадину, образованную эрозией доледниковой реки в ее верховьях, ледник резко изменяет ее первоначальный рельеф (рис. 2). Из полуворонки, расчлененной по бокам оврагами (рис. 2, а), формируется чаша или так называемый цирк (рис. 1, в). Стены цирка постепенно становятся крутыми, почти отвесными. Дно, напротив, из покатого мало-помалу становится почти плоским, чем обуславливается своеобразная форма рельефа, иногда обозначаемая выразительным термином „кресловина“. По мере усиления аккумуляции лед начинает сползать в долину. Обра-

зуется ледниковый язык. Происходит дифференциация области накопления снега, преобразующегося сначала в фирновый, а затем в глетчерный лед, и области таяния, абляции. Ледник переносит и откладывает обломочный материал в виде различных морен. Эродирова борта долины, он сообщает ей характерную форму корыта. Образуется так называемый трог (рис. 1, б).

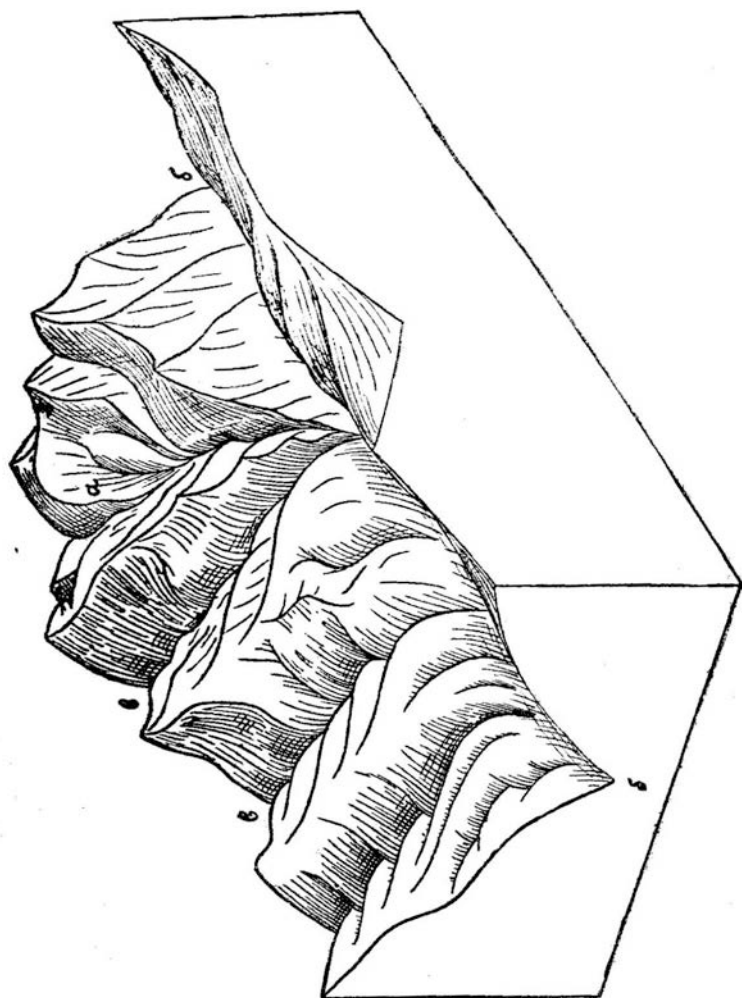


Рис. 2. Первоначальные доледниковые формы рельефа горной местности, изображенной на рисунке 1 (по E. de Martonne):
а — водосборная воронка горной реки; б — главная долина; в — боковые долины.

Нередко процесс развития ледника останавливается на стадии циркового ледника. Язык в таком случае не образуется. Долина, по которой выходящий из ледника поток устремляется к подножию гор, не превращается в трог. Каровый или цирковый ледник часто имеет вид небольшой чечевицы или лепешки, прислоненной ко внутренним стенам кара (рис. 3, б). Иногда он принимает форму вогнутой полусферы, соответствующей рельефу дна и стенок кара.

Большой долинный ледник в результате регресса может умень-

шиться до размеров и формы ледника цирка. Язык ледника, сокращаясь и отступая, как бы стремится спрятаться в цирке, где таяние вследствие затенения и высокого положения над уровнем моря более затруднено, чем в долине.

В настоящее время в горах, претерпевших некогда сильное оледенение, можно наблюдать все стадии постепенного угасания, отмирания ледников. Нередко встречаются прекрасно разработанные, совсем свежие цирки и кары, мало размытые вставшей на место нивации водной эрозией, в которых от ледников остались лишь небольшие пятна фирна, лежащие на тыльной стороне стен кара. Таких остаточных ледников в каждом цирке иногда бывает несколько. Редуцируя, ледник как бы рвется на части, застревающие и сохраняющиеся в наиболее защищенных от прямых лучей солнца местах на больших высотах, вблизи современной снеговой линии.

К моменту затухания ледниковой деятельности в горах приурочивается наиболее пышное развитие альпийских ковров. Как это происходит, попытаемся теперь объяснить.

На протяжении Главного хребта Кавказа тип каровых ледников и ледников цирков является едва ли не самым распространенным. Многие из этих ледников, расположенные ниже современной климатической снеговой линии, находятся в стадии регресса и даже умирания. В некоторых прекрасно разработанных и обширных карах сохранились лишь небольшие ледники, а иной раз просто пятна фирна или даже так называемые „перелетки“ снегов, иногда почти полностью стаивающие ко времени осенних снегопадов. В этих карах с умирающими ледниками приледниковая растительность альпийских ковров достигает максимального развития. И это вполне понятно. Ледники здесь не настолько велики, чтобы препятствовать пышному развитию растительности альпийских ковров, нуждающейся для нормальной жизни в довольно низких температурах и орошающей ее ледниковой воде, но и не настолько малы, чтобы эта специфическая растительность вытеснилась бы какой-либо иной растительностью, не связанной непосредственно в своих жизненных потребностях со специфическими условиями температуры и влажности, создаваемыми ледником. Распределение растительности внутри таких каров очень поучительно. У нижнего конца ледника или у кромки снегового пятна мы находим полосу хионофильной несомкнутой растительности (рис. 3, г), которая постепенно переходит в альпийский ковер, выстилающий все освободившиеся из-под льда и снега участки дна кара и наиболее пологих склонов (рис. 3, в). На боковых склонах кара, свободных от пятен снега, среди щебня их покрывающего, распространены особые альпийские формы, свойственные осыпям и каменникам, а также частично и те же самые растения, которые входят в состав альпийских ковров (рис. 3, д). Скальные гребни, разделяющие смежные кары, заняты растительностью каменистых лужаек, напоминающей отчасти по составу ковры, но заключающей много

специфических форм, более ксерофильных, чем обычные ковровые. Наконец, обрывистые крутые скалы (рис. 1, а, рис. 3, а) населены довольно богатой флорой альпийских хазмофитов. В тех случаях, когда на месте альпийских ковров развиты луга, всегда приходится констатировать отсутствие ледника внутри кара, а часто даже и небольших пятен снега. Это обстоятельство наводит на мысль, что неперенным условием для развития альпийского ковра является

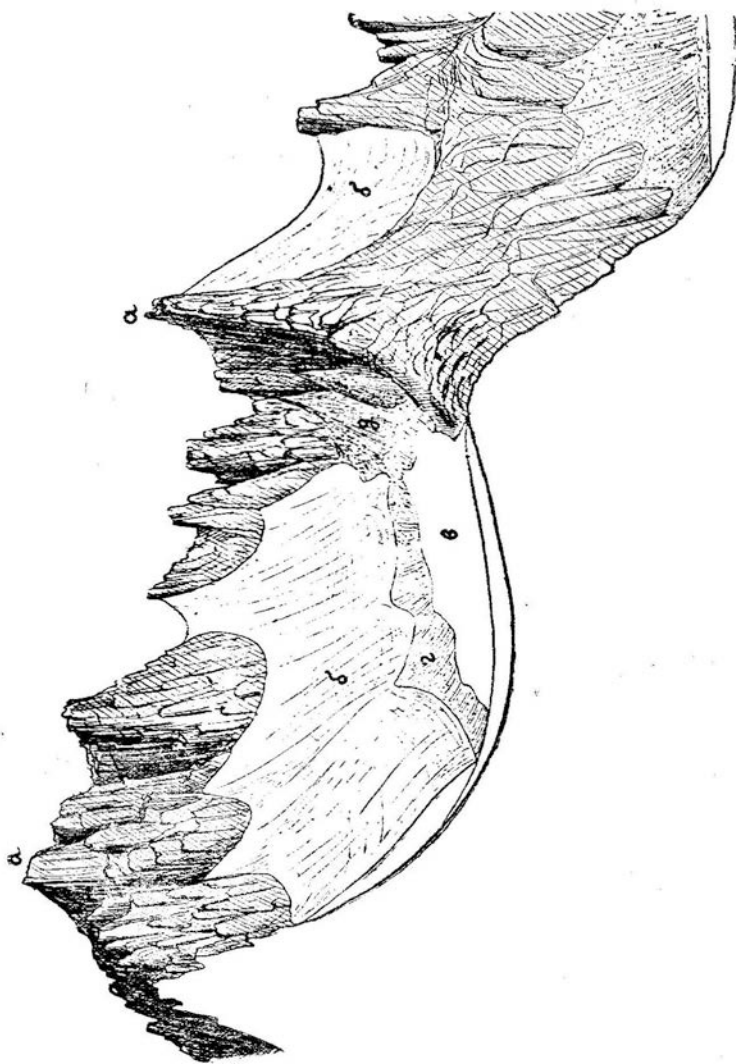


Рис. 3. Схематический разрез кара (ориг.):

а—скальные пики и гребни; б—фирновые поля и снежники; в—плоское дно кара, занятое альпийским ковром; г—полоса несомкнутой химофильной растительности; д—осыпи щебня.

присутствие внутри кара постоянного льда и снега. Как только снега исчезают, происходит олугование альпийского ковра с нарушением всего строя и состава этой своеобразной формации. В тех карах и цирках, где сохранились ледники, пятна вечного снега или достаточно обширные „перелетки“ снегов, условия развития расте-

ний совершенно не те, что в карах, лишенных снегов. Ниже кромки снега или фирна здесь наблюдается довольно мощный слой мелкозем, перемешанного со щебнем и валунами морены. По сути дела, это уже настоящая почва, хотя довольно примитивная, лишенная ясно обозначенных горизонтов. Этот слой пропитан ледниковой водой и снабжается ею все время по мере таяния снеговых пятен или ледника, получая этим путем влаги Наверное значительно больше, чем из гидрометеоров. Следует прибавить к этому еще и то, что глетчерная вода имеет всегда низкую температуру и содержит большое количество молекул тяжелой воды, вероятно, оказывающей то или иное влияние на развитие хионофильных растений, какими являются все компоненты альпийских ковров. Совсем не то мы видим в карах, лишенных снегов и ледников. Здесь почва вполне сформировалась, влажность ее значительно меньшая. Влага поступает в почву почти исключительно из атмосферы. Вследствие размножения злаков почва прикрыта настоящим плотным дерном. Растительность приобретает характер луга. Ковровые элементы или исчезают вовсе или же сохраняются в минимуме в качестве реликтовых ассоциаций. Мы не можем согласиться с Долухановым, Сахокиа и Харадзе (8), считающими, что альпийские ковры приурочены к области древних ледниковых цирков. В древних, т. е. частично размытых карах и цирках, лишенных пятен вечного снега, ковры подвержены деградации, превращению в луга.

Растительность альпийских ковров имеет много общего с околоснежной растительностью и может быть рассматриваема как прямое производное последней. Отличие состоит только в большей сомкнутости растительного покрова ковров по сравнению с околоснежной растительностью. Экологические условия в обоих случаях чрезвычайно сходны. Повидимому, растения ковров существуют только при наличии в почве снеговых и ледниковых вод. Можно со всей наглядностью проследить все фазы деградации и умирания ковровой растительности по мере уменьшения и прекращения питания почвы альпийского ковра ледниковой или снеговой водой. Не полей альпийский цветок ледниковой водой, и он зачахнет,—так можно формулировать эту удивительную зависимость ковровых растений от снега горных вершин или льда.

Типы вершинного рельефа высокогорного Кавказа и соответствующие им варианты развития альпийских ковров

Основным типом развития альпийских ковров Кавказа является, как мы видели, каровый или эрозионно-ледниковый. Существуют наряду с ним и другие варианты этого процесса. В конечном итоге и они связаны с деятельностью льда и снега.

Совершенно своеобразную область как по условиям рельефа, так и по характеру альпийских ковров представляют известняки, из

которых состоят некоторые хребты и отдельные горные вершины Западного Кавказа. Современный рельеф известняковых гор слабо связан в своем происхождении с ледниковой деятельностью. Впрочем, несомненно, что известковые хребты так же, как и все другие, претерпели оледенение, но следы этого оледенения в настоящее время почти невозможно уловить. Ледниковый рельеф полностью за-



Рис. 4. Видоизмененный карстовыми процессами кар в известняковом горном массиве (ориг.);
 а — снеговые пробки карстовых воронок; б — снежники; в — зона хионофильной растительности типа альпийских ковров.

маскирован или искажен энергично идущими карстовыми процессами, иной раз совершенно стирающими всякие следы нивации и работы движущегося льда. На вершинах известняковых гор не сохранилось в типичном виде ни каров, ни цирков, ни морен. Ледники также отсутствуют, но о том, что они здесь были, можно заключить на основании наличия небольших обрывков фирновых полей, кое-где сохранившихся на вершинах. Одной из самых любопытных форм

рельефа в известняковых горах надо признать своеобразные переуглубленные карстовым размыванием кары, днища которых, в нормальных условиях плоские, здесь превратились в обширные карстовые воронки, закрытые внизу пробками снега (рис. 4). Снеговые пробки таких модернизированных каров (рис. 4, а) должны быть признаны за последние остатки исчезнувших каровых ледников. Другой особенностью рельефа известняков является отсутствие сглаженных склонов и, наоборот, преобладание склонов, изрытых во всех направлениях каррами и испещренных воронками. Снеговые пробки обычно имеются также и в этих воронках, обыкновенно достигающих очень небольших размеров по сравнению с воронками переуглубленных каров.

Наличие обширных плато, изрытых каррами и воронками также можно считать одной из характерных особенностей рельефа известняковых хребтов.

Небольшие клочки альпийских ковров, встречающиеся на известковых хребтах, приурочены к внутренним склонам карстовых воронок и располагаются кольцеобразно над глыбами снега, закрывающими сточный канал воронки (рис. 4, в). Строго говоря, настоящих альпийских ковров в известняках нет. Воронки служат убежищем лишь для немногих хионофильных растений, сохранившихся со времени последнего оледенения вершин того или иного известнякового горного хребта. Здесь мы находим:

<i>Scilla sibirica</i> ,	<i>Gentiana oschtenica</i> ,
<i>Ornithogalum Balansae</i> ,	<i>Primula algida</i> ,
<i>Ranunculus Helenae</i> ,	<i>Fritillaria latifolia</i> ,
<i>R. brachylobus</i> ,	<i>Erythronium caucasicum</i> ,
<i>Campanula tridentata</i> ,	<i>Corydalis alpestris</i> .

Не менее своеобразный тип рельефа, с которым связано образование и развитие альпийских ковров, представляют вулканические нагорья Малого Кавказа.

На Малом Кавказе альпийские ковры достигают по занимаемой ими площади очень сильного развития.

Для Малого Кавказа высокие хребты с крутыми склонами и остроконечными вершинами, изрезанными вблизи снеговой линии ледниковыми карами, мало характерны. Этот тип хребтов свойственен главным образом Большому Кавказу. Напротив, в области Малого Кавказа особенно сильное распространение получили высоколежащие обширные лавовые покровы, полого падающие в долины и снабженные целыми гнездами насыпных шлаковых и липаритовых конусов. В качестве примера такого своеобразного нагорья можно привести Агмаган—обширный лавовый вверху платообразный массив, подпирающий с юго-запада Севанское озеро. Ковры здесь развиты на поверхности лавового покрова у подножья стоящих на его поверхности шлаковых конусов, на склонах которых лежат небольшие снегов.

Развитие на поверхности высоких лавовых плато обширных альпийских ковров может найти объяснение при изучении гидрографических условий. Повидимому, альпийские ковры существуют за счет снеговых пятен, лежащих на поверхности шлаковых конусов, возвышающихся там и сям на плато. В результате инфильтрации этих вод в почвы периферических пространств плато, расположенных вокруг шлаковых конусов, обеспечивается питание снеговыми водами развитых на поверхности лавового покрова альпийских ковров.

На вершинах гор, где основные формы рельефа создаются карами и цирками, условия образования альпийских ковров, несмотря на внешнее несходство с вулканическим плато, во многом чрезвычайно сходны и по существу даже неотличимы. В карах альпийские ковры существуют за счет имеющихся в них фирна и снега, на лавовом плато ковры развиваются также за счет снегов и снеговых вод. Лавовое плато и покрывающие его альпийские ковры можно уподобить гигантскому дну кара, лишенному окружающих его стен со всех сторон, кроме тыльной. Роль этого склона в данном случае выполняют насыпные шлаковые конусы, роль каровых снежников — снега, лежащие на поверхности шлаковых вулканов, к подошве которых прислонено плато. Как в случае настоящих каров, так и на лавовом плато альпийские ковры развиваются на горизонтальных или слабо наклонных поверхностях. Очевидно, эти условия являются совершенно необходимыми для оптимального режима влажности и в первую очередь питания почвы альпийских растений снеговой водой. В конечном итоге, разница в отношении режима снеговых вод между каром и лавовым плато с насаженными конусами вулканов состоит лишь в том, что внутри кара воды стремятся от склонов ко дну кара, а снеговые воды шлаковых конусов стекают с их склонов в радиальных направлениях, увлажняя почвы, лежащие на периферии на плоскости лавового плато.

Альпийские ковры вулканических плато Малого Кавказа надо признать вторичными по сравнению с каровыми коврами Главного хребта. Вулканы Малого Кавказа возникли уже в четвертичное время, ковры же ледниковых каров Большого Кавказа, вероятно, существовали гораздо раньше. Из этих то каров коврая растительность и перекочевала на вершины вулканов, как только здесь возникли подходящие условия, сходные с теми, которые свойственны карами, т. е. фирновые снежники или даже пятна — „переметки“ снега, источающие обильные снеговые воды, без чего немисливо существование растений альпийского ковра.

Аналоги альпийских ковров Кавказа в горах Европы и Азии.

Термин „альпийский ковер“ в применении к околоснежной луговидной растительности вершин Кавказа ввел в науку проф. Н. А. Буш (1). Этот исследователь во всех своих работах, посвященных

описанию альпийской растительности Кавказа, всегда подразумевал под альпийскими коврами тот тип ее, который имеем в виду и мы, т. е. растительность, развитую близ вечных снегов на дне кара или в других подобных условиях (1, 2, 3, 4), правда, придавая предложенному термину несколько более широкий смысл. Многие другие ботаники, занимавшиеся изучением высокогорной растительности Кавказа, часто смешивали альпийские ковры с лугами или со скальными лужайками, развивающимися в совершенно иных условиях и не имеющими ничего общего с альпийским ковром. Не случайно поэтому и довольно часто, сравнивая растительность кавказских высокогорий с Альпами Европы или других областей, многие наблюдатели отождествляют альпийские ковры с так называемыми „Alpenmatten“ гор Тироля. Не избежал этой неточности вначале и сам Буш (1. с.). Подобное сравнение совершенно неправильно. Словом „Matten“ на Западе называют типичные луга, но отнюдь не ковры или что-либо им подобное. Сошлемся по этому поводу на работы крупного европейского фитогеографа М. Rikli, посетившего в свое время Кавказ и писавшего о его растительности очень ярко и выпукло (17). Rikli называет словом „Alpenmatten“ высокогорные луга Кавказа, известные каждому, кто был на вершинах кавказских гор, в Сванетии или Абхазии. Эти луга, где преобладают в травостое злаки и такие характерные растения из двудольных, как *Pulsatilla aurea* или *Anemone fasciculata*. Это даже, строго говоря, не альпийские, а скорее субальпийские луга, но вовсе не ковры.

Вполне правильное представление о флористическом составе альпийских ковров начинает вырисовываться лишь в последнее время. В ряду ботаников, уточнивших понятие „альпийский ковер“, мы можем назвать А. Г. Долуханова (6, 7) и А. Л. Тахтаджяна (19).

Отыскивая в Альпах тип растительности, аналогичный альпийским коврам Кавказа, мы скорее всего должны признать за таковой так называемые „Schneetälchen“, описанные Schroeter'ом и Rübel'ем (22). Здесь все подобно кавказскому типу околоснежной растительности, т. е. альпийским коврам:—систематический состав (те же самые или близкие роды), местоположение (вблизи снегов, в ложках и карах), жизненные формы растений, не говоря уже о весьма сходном внешнем облике сообщества. Правда, имеется и резкое отличие, которое состоит в том, что на альпийских коврах Кавказа совсем не встречаются кустарники, в то время как в Альпах в видовом составе *Schneetälchen* всегда присутствует аркто-альпийская карликовая ива—*Salix herbacea*, образующая очень часто сплошные заросли. В горах Сибири и Средней Азии, а также на Урале есть несомненные аналоги альпийских ковров так же, как и в тундрах Арктики.

Мы склонны думать, что аналогия, усматриваемая в сопоставлении альпийских ковров Кавказа и *Schneetälchen* есть даже нечто большее, чем только аналогия. Хотя альпийские ковры Кавказа раз-

живались аутохтонно в пределах этой страны, тем не менее несомненно, что в периоды максимальных оледенений южных гор и приполярной области, которые были иногда синхронны, мог происходить между околоснежными флорами Кавказа, Альпов и Арктики довольно оживленный обмен. Таким образом, альпийские ковры Кавказа, Schneetälchen Альпов и арктические лужайки, подобные коврам, типы не только аналогичного, но до известной степени и общего происхождения. Это предположение подтверждается присутствием в систематическом составе всех перечисленных растительных сообществ викарных или очень близких видов, а часто даже и одних и тех же аркто-альпийских видов (*Cerastium cerastoides*, *Potentilla gelida* и др.).

Зарождение альпийских ковров и их эволюция

Основа флоры альпийских ковров Кавказа возникла в результате криофильной эволюции третичной высокогорной флоры. Аутохтонное ядро альпийской флоры Кавказа и Передней Азии начало вырабатываться, вероятно, задолго до четвертичных оледенений. Мы лишены возможности определенно судить о том, какого типа альпийская флора была на горах в третичное время. Однако, флора альпийского типа тогда могла начать развитие, т. к. ледники в то время несомненно были (9). В третичное время криофильная эволюция растений была процессом переделки древесных покрытосемянных в травянистые формы. Тогда, вероятно, возникло бесчисленное количество травянистых родов и видов покрытосемянных растений, заполняющих ныне поверхность суши. Другим путем возникновения травянистой флоры, вероятно, явился ксероморфогенез. Словом, травянистую флору выковывывали пустыни и снега. Ареной криофильной эволюции растений были в первую очередь горные страны. Ледники и снега, возникая на вершинах третичных гор, как фактор, действующий в направлении ограничения необходимых для жизни условий, естественно содействовали возникновению специализированных форм, какими и являются все альпийские растения.

Тесная связь, существующая между развитием ледникового рельефа гор, развитием, жизнью ледников, в особенности ледников каровых, и генезисом альпийских ковров, убеждает нас в том, что альпийские ковры на Кавказе зародились, возникли одновременно с возникновением первых оледенений этой горной страны. Возраст Кавказа—третичный, первые оледенения Кавказ претерпел в третичное время, следовательно, и альпийские ковры в своей основе третичного возраста. В этом нас убеждает также и то, что древнее ядро флоры альпийских ковров Кавказа имеет ясные связи с флорой третичных гор—Гималаями, Иранидами. Мощные четвертичные оледенения (16) принесли с собой аркто-альпийскую инвазию, снабдившую этот аутохтонно возникший тип растительности целым

рядом аркто-альпийских мигрантов. Основное же ядро альпийской флоры Кавказа развивалось вполне самостоятельно. Альпийские ковры Кавказа возникли в качестве небольшой каймы околоснежной растительности на вершинах третичных кавказских хребтов, как только в верховьях третичных речных долин образовались пятна снега в результате сводообразного вспучивания кавказского горного сооружения о третичное время. Затем, по мере развития из этих снежников каров, постепенно околоснежная растительность сформировалась в сообщество альпийского ковра. Кайма околоснежной растительности расширилась, заняв плоские днища каров. Развивающиеся ледники вытеснили ковровую растительность, быть может, к подножью хребтов в момент максимальных четвертичных оледенений, и тогда из Арктики по горным барьерам вдоль *via asiatica* на Кавказ вступили мигранты и смешались с аутохтонными элементами. Далее, ледники, начав сокращение, втягивали за собою вглубь гор вновь возникшие смешанные ценозы, насыщенные аркто-альпийскими растениями. Ковры мигрировали от подошвы ледников к вершинам и снова заняли освободившиеся от льда и снега кары. Лед и снег, которые вызвали к жизни растительность ковров и которые обусловили криофильную эволюцию ковровых растений из петрофитов доледниковых гор, ныне являются консервирующим фактором для флоры альпийских ковров и для сохранения самого типа растительности. Ковровые растения возникли, вероятно, именно из петрофитов, т. к. в третичное время, вероятно, настоящих лугов еще не было. Подтверждением этой мысли могут служить явные родственные связи, существующие у элементов ковра с петрофитами.

Таким образом, приуроченность альпийских ковров к ледникам, ледниковому рельефу горных вершин не случайна, она свидетельствует о глубочайшей связи, существующей между жизнью ледников, их эволюцией и эволюцией типа растительности, называемого альпийским ковром.

Армянский филиал Академии наук СССР

Ботанический институт

Л и т е р а т у р а

1. Буш, Н. А. (1898). Предварительный отчет о втором путешествии по Зап. Кавказу в 1897 году. Извест. И. Р. Г. О. XXXIV, в. V.
2. Буш, Н. А. (1909). О ботанико-географических исследованиях Кубанской области в 1908. Там же, XLV, выпуск IV и VI.
3. Буш, Н. А. и Буш, Е. А. (1926). Ботанические исследования в Центральном Кавказе в 1925 году. Труды бот. муз. Акад. наук СССР. XIX.
4. Буш, Н. А. и Буш, Е. А. (1931). Ботаническое исследование Юго-Осетии. Сборн. „Производит. силы Юго-Осетии“, 1. Труды СОПС, Сер. Закавказ., 2.
5. Wolf, Th. (1908). Monographie der Gattung *Potentilla*. Bibl. Bot. Heft. 71.
6. Долуханов, А. Г. (1941). Краткий очерк растительности Лагодехского Заповедника. „Лагодехский заповедник“, 1. Изд. Зоолог. Инст. Груз. Акад. наук.

7. Долуханов, А. Г. (1941). Растительность Лагодехского Заповедника. Труды Тбилисск. Ботанич. Инст. VIII.
8. Долуханов, А. Г., Сахокиа, М. Ф. и Харадзе, А. Л. (1941). К вопросу о высокогорных растительных поясах Кавказа. Там же, VIII.
9. Калесник, С. В. (1939). Общая гляциология. Ленинград.
10. Кожевников, А. В. (1940). Геоботанические наблюдения в верховьях реки Уруштена. Труды Бот. Сада М. Г. У., 3.
11. Колаковский, А. А. (1940). Растительность альпийского пояса хребтов Теймас и Эрцог в Абхазии (басс. р. Чхаты). Труды Тбилисск. Бот. Инст., VII.
12. Кузнецов, Н. И. (1901, 1906, 1908). Primulaceae, Gentianaceae et Borraginaceae, in Fl. cauc. critica, IV. 1, pp: 92, 334, 352; IV. 2, p. 383.
13. Марков, К. К. (1941). Эрозия ледников и рельеф гор. «Проблемы физич. геогр.», X.
14. Martonne, E. de (1935). Traité de géographie physique. II (Le relief du sol), p 911. Paris.
15. Овчинников, П. Н. (1937). Ranunculus, Фл. СССР, VII, 351.
16. Рейнгард, А. Л. (1913—1914). К вопросу о ледниковом периоде Кавказа. Извест. Кавк. Отд. И. Р. Г. О. XXII, 1, 7.
17. Bikli, M. (1913). Beiträge zur Pflanzengeographie und Florengeschichte der Kaukasusländer und Hocharmeniens. Verhandl. d. Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. II.
18. Ruprecht, F. J. (1867). Revisio Campanularum Caucasi. „Melanges biologique“, VI. St. Petersburg.
19. Тахтаджян, А. Л. (1940). Ботанико-географический очерк Армении. Труды Бот. Инст. Арм. филиала Академии наук СССР, II.
20. Фомин, А. В. (1907). Campanulaceae, in Fl. cauc. crit., IV, 6, p¹⁷.
21. Шишкин, Б. К. (1936). Cerastium, Фл. СССР, VIII, 430.
22. Schroeter, K. (1926). Das Pflanzenleben der Alpen, 2 Aufl. Zürich.
23. Юзепчук, С. В. (1941). Potentilla, Sibbaldia, Alchimilla, Фл. СССР, X, стр. 199, 223, 309.

ԱՐՄՖԱՆԻ „ՏԵՂԵԿԱԳՐԻ“ ՄԵՋ 1942 Թ. ՁԵՏԵՂՎԱԾ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ
ՑԱՆԿ

ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադեմիայի Հայկական Ֆիլիալի 1941 թ.
գործունեության մի քանի հանրագումարները*:

№ 1—2 (15—16), էջ 3:

Հրաման Պաշտպանության Ժողովրդական Կոմիտեի, № 130, 1 մայի-
սի 1942 թ., քաղ. Մոսկվա*:

№ 3—4 (17—18), էջ 3:

Բոլշևիկյան մամուլը՝ հղմարտության գեներ: «Պրավդա»-ի 1942 թ.
մայիսի 5-ի № 125-ի առաջնորդողը («Պրավդա»-ի XXX-ամյակի առթիվ)*:

№ 5 (19), էջ 5:

Պատմություն և վերականգնողական կուլտուրա

Բ ո լ ա ու ն ո վ ա Ա. Ի.—Արմավիրի հունարեն արձանագրությունները*:

№ 1—2 (15—16), էջ 35:

Մ ո ժ ջ յ ա ն Խ. Ն.—Ազատագրական պատերազմների պատմությունից*:

№ 1—2 (15—16), էջ 7:

Շ ա լ ջ յ ա ն Ս. Հ.—Հայ նետաձիգներ:

№ 1—2 (15—16), էջ 31:

Շ ա լ ջ յ ա ն Ս. Հ.—Կորյունի «Վարք Մաշտոցի» գրքի և «Սեդրեսու-
րոսի վարքի» առնչությունը:

№ 3—4 (17—18), էջ 37:

Շ ե լ կ ո վ ն ի կ ո վ Բ. Ա.—Միջնադարյան Հայաստանի գեղարվեստա-
կան կերամիկայի արդյունագործությունը*:

№ 3—4 (17—18), էջ 9:

Շ ե լ կ ո վ ն ի կ ո վ Բ. Ա.—Մերձավոր և Հեռավոր Արևելքի միջնադա-
րյան գեղարվեստական կերամիկան*:

№ 6 (20), էջ 3:

Գրականություն եվ լեզու.

Աբուլաձե Ի.—Ռուսթավելու դարաշրջանի վրաց գրականության արձագանքները հայ գրականության մեջ:

№ 8 (22), էջ 3:

Ասատրյան Աս.—Մենչնիկովների «Правда»-ն և գրական ժառանգությունը:

№ 5 (19), էջ 85:

Գյուլի-Քելյան Հ.—«Правда»-ի պայքարը սոցիալիստական կուլտուրայի, փիլիսոփայության, գիտության, գեղարվեստի համար*:

№ 5 (19), էջ 35:

Հաջիե Ջնդի—Հերոսական և հայրենասիրական մոտիվները քրդական ֆոլկլորում:

№ 9—10 (23—24), էջ 35:

Պետրոսյան Մարիա—«Правда»-ի երեսնամյա ուղին*:

№ 5 (19), էջ 9:

Սարգսյան Խ. Ս.—«Правда»-ի գեղարվեստական խոսքը Հայրենական պատերազմի օրերին («Правда»-ի XXX-ամյակի առթիվ)*:

№ 5 (19), էջ 67:

Վարդապարյան Ռ. Ս.—Հերոսականության գաղափարը և սովետական գրականությունը*:

№ 9—10 (23—24), էջ 7:

Քիություն

Գեվորգյան Ե.—Ներսորտային խաչաձև փոշոտումը որպես բամբակենու պտղաթափության դեմ պայքարելու միջոց:

№ 8 (22), էջ 47:

Գուլբանյան Վ. Հ., Հովհաննիսյան Ս. Գ.—Ներսորտային խաչաձևումից ստացված ցորենների վարակվելությունը ժանգով*:

№ 3—4 (17—18), էջ 79:

Թումանյան Գ. Գ.—Փորձեր կարտոֆիլի ամռան ցանքի վերաբերյալ Հայկական ՍՍՌ-ում 1938 թվին*:

№ 8 (22), էջ 57:

Թումանյան Մ. Գ.—Անդրկովկասի ցորենների բիոցենոզը*:

№ 1—2 (15—16), էջ 95:

Խոլոդնի Ն. Գ. (ակադեմիկ)—Սիմբիրոյի մի նոր օրինակ միջատների և բակտերիաների միջև (նախնական հաղորդում)*:

№ 7 (21), էջ 47:

Խոլոդնի Ն. Գ. (ակադեմիկ)—Կյանքի ծագումը և սկզբնական օրգանիզմները*:

№ 9—10 (23—24), էջ 89:

Պողոսյան Ս. Հ. և Սուրճենյան Գ. Հ. — Հայկական ՍՍՌ-ի աշխանացան ցորենների հիմնական ալլադիտեմալների աշխանացանության աստիճանի որոշումը*:

№ 6 (20), էջ 67:

Սարգսյան Փ. Գ.—Թուշի (Չանախ) պանրի հասունացման միկրոֆլորան*:

№ 6 (20), էջ 87:

Վերմիշյան Ա. Մ.—Նյութեր Հայաստանի պտուղների ռեսուրսների ուսումնասիրության համար*:

№ 7 (21), էջ 61:

ԲՈՏԱՆԻԿԱ

Աղիզյան Ա. Ա.—Najas minor All. ջրաբույսը Արարատյան դաշտի անոթեկոթեն ջրակալներում*:

№ 7 (21), էջ 99:

Ասլանյան Ե. Ե. և Արարատյան Ա. Գ.—Խաղողի ծաղկափոշու ծխեցումը արհեստական միջավայրերում*:

№ 6 (20), էջ 79:

Ասլանյան Շ. Գ. և Կարապետյան Ռ. Ա.—Աղմաղանի հրաբխային լեռնաշղթայի որոշ բուսական ֆորմացիաների գեոբոտանիկական բնութագրումը*:

№ 7 (21), էջ 53:

Արարատյան Ա. Գ.—Եթերա-յուղատու վայրի բույս—Laser trilobum*:

№ 3—4 (17—18), էջ 123:

Արարատյան Ա. Գ.—Բույսերի պոլիսոմատիկ բջիջների առաջացման մասին*:

№ 6 (20), էջ 55:

Թախտաջյան Արմեն—Գինեցեումի ստրուկտուրային տիպերը և սերմնակղբնակների պլացենտացիան*:

№ 3—4 (17—18), էջ 91:

Թամաձյան Ս. Գ.—Հովանոցավորների ընտանիքի մի նոր ցեղ՝ Pentataenium S. T.*:

№ 3—4 (17—18), էջ 113:

Թայիրյան Ն. Ա.—Թզի և նուան մշակութայինը երևանում*:

№ 8 (22), էջ 103:

Յարոշենկո Գ. Դ.—Հայաստանի տրադանտային աստրազանների էկոլոգիական առանձնահատկությունները և խթագոյացման պրոցեսները*:

№ 9—10 (23—24), էջ 136:

Յարոշենկո Պ. Դ.—Կովկասի բարձրալեռնային խոտաբուսականության դասակարգման փորձ*:

№ 1—2 (15—16), էջ 127:

Յ ա Ր ո շ ե ն կ ո Պ. Դ.—Անդրկովկասի անտառային շրջանի բուսական-
նության փոխարինումները մասին*:

№ 7 (21), էջ 31:

Չ ա յ լ ա խ յ ա ն Մ. Ա.—Արտասկան սնունդը և բույսի զարգացումը*:

№ 9—10 (23—24), էջ 109:

Ս ո ս ն ո վ ս կ ի Դ. Ի.—Նյութեր Անդրկովկասի մասրենիների ուսում-
նասիրության համար. I, II*:

№ 8 (22), էջ 63:

Ֆ յ ո դ ո Ր ո վ Ա. Ա.—Հայաստանի վայրի նշանները*:

№ 1—2 (15—16), էջ 131:

Ֆ յ ո դ ո Ր ո վ Ա. Ա.—Անդրկովկասի «ալպյան գորգերը» և նրանց
ծագումը*:

№ 9—10 (23—24), էջ 159:

Զոոլոգիա

Շ չ ե Ր բ ա կ ո վ ա Ե. Յա.—Հայաստանի կրծողների հեղինատֆառ-
նայի ուսումնասիրության շուրջը: Հաղորդում I*:

№ 1—2 (15—16), էջ 159:

Ռ ի խ ա ե Ր Ա. Ա.—*Cerambyx dux* Fald. (Coleoptera, Cerambycidae)
բզեզի բխողներին*:

№ 3—4 (17—18), էջ 145:

Ռ ի խ ա ե Ր Ա. Ա. և Տ ե Ր - Մ ի ն ա ս յ ա ն Մ. Ե.—Մասրենիների մի
նոր վնասատու Հայկական ՍՍՌ-ում—*Rhynchites hungaricus* Füssly (Co-
leoptera, Curculionidae)*:

№ 7 (21), էջ 81:

Վ լ ա դ ի մ ի Ր ո վ Վ. Ի.—Սևանի ֆորեկների ձվադրման եկոլոգիայի
մեջ նկատված փոփոխությունների մասին*:

№ 3—4 (17—18), էջ 157:

Վ լ ա դ ի մ ի Ր ո վ Վ. Ի.—Ձկան որսերը Սևանում և նրանց տատա-
նումների պատճառները*:

№ 8 (22), էջ 71:

Տ ե Ր - Մ ի ն ա ս յ ա ն Մ. Ե.—*Rhynchites zaitzevi* Kieser. և *Rh. le-
naeus* Fst. (Coleoptera, Curculionidae) որպես վայրի պտղատուների վնա-
սատուներ Հայկական ՍՍՌ-ում*:

№ 1—2 (15—16), էջ 175:

Տ ե Ր - Մ ի ն ա ս յ ա ն Մ. Ե.—Հայկական ՍՍՌ-ում տարածված *Lari-
nus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae) բզեզների որոշիչ*:

№ 8 (22), էջ 93:

Տ ե Ր - Պ ո դ ո ս յ ա ն Ա. Գ.—Արաքսի հովտի Euphyllopoda, Cladoce-
ra և Eucoppeoda.

№ 3—4 (17—18), էջ 127:

Բիմիա

Բ ու ն ի ա թ յ ա ն Հ. Խ.—Ասկորբինաթթվի (C վիտամինի) փոխանակության մեջ օքսիպուլրինների մասնակցության հարցի շուրջը*:

№ 1—2 (15—16), էջ 77:

Բ ու ն ի ա թ յ ա ն Հ. Խ.—Նիկոտինաթթվի և ասկորբինաթթվի փոխհարաբերությունների հարցի շուրջը. I*:

№ 3—4 (17—18), էջ 43:

Բ ու ն ի ա թ յ ա ն Հ. Խ., Յիւրոշնէնկո Գ. Դ. և Գաւալարյան Մ. Գ.—C վիտամինի պարունակությունը Հայկական ՍՍՌ-ի մի քանի վայրի բույսերի մեջ*:

№ 7 (21), էջ 15:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ.—Յողի և ալյումինիումի փոխներդործությունը էթերների և ալկոհոլների հետ*:

№ 1—2 (15—16), էջ 83:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ.—Անիլինի և մյուս ամինների սինթեզը կալցիումի ցիանամիդի բազայի վրա (նախնական հաղորդում)*:

№ 1—2 (15—16), էջ 183:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ.—Հալոիդների, ալյումինիումի և մագնեզիումի փոխներդործությունը ալկոհոլների, էթերների և էսթերների հետ*:

№ 3—4 (17—18), էջ 63:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ.—Յողի, ալյումինիումի և մագնեզիումի ռեակցիաներն ալկոհոլների, էսթերների և ացետալի հետ*:

№ 6 (20), էջ 41:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ.—Էսթերների ռեակցիաները յողի, մանգանի և ցինկի հետ*:

№ 7 (21), էջ 7:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ. և Տ.-Դ ա ն ի ե լ յ ա ն Ս. Ա.—Դիցիանդիամիդի ռեակցիաների մասին. I, II*:

№ 8 (22), էջ 17:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ. և Տ.-Դ ա ն ի ե լ յ ա ն Ս. Ա.—Բրոմի ներգործությունն ազոտական թթվի եթերների վրա*:

№ 8 (22), էջ 23:

Դ ա ն դ յ ա ն Մ. Տ.—Ազոտ պարունակող քրզանական միացությունների ստացումը կալցիումի ցիանամիդի բազայի վրա*:

№ 9—10 (23—24), էջ 53:

Դ ա վ թ յ ա ն Գ. Ս.—Հողի օրգանական միացությունների ֆոսֆորի քանակը որոշելու մեթոդ*:

№ 7 (21), էջ 23:

Դ ա ռ բ ի ն յ ա ն Մ. Վ.—Ֆերդուդանի պղինձ-մոլիբդենի հանքերի քլորացումը. հաղորդում III*:

№ 3—4 (17—18), էջ 73:

Ի ս ա գ ու լ յ ա ն ց Վ. Ի.—Բարձր դետանացիոն կայունություն ունեցող մի քանի իզոպարաֆինների սինթեզը*:

№ 1—2 (15—16), էջ 63:

Ի ս ա գ ու լ յ ա ն ց Վ. Ի.—Հետազոտություններ քիմիական միացության հոտի և կառուցվածքի միջև կախվածության ուսումնասիրության բնագավառում. III*:

№ 3—4 (17—18), էջ 49:

Ի ս ա գ ու լ յ ա ն ց Վ. Ի. — Իզոպարաֆինների ալկիլացման մասին (նախնական հաղորդում)*:

№ 6 (20), էջ 33:

Ի ս ա գ ու լ յ ա ն ց Վ. Ի. և Մ ա ն ո լ և Մ. Գ. — Ֆուրֆուրիլ-պարա-սաֆինոֆենոլի սինթեզը*:

№ 7 (21), էջ 3:

Ի ս ա գ ու լ յ ա ն ց Վ. Ի. և Մ ու շ ե ղ յ ա ն Ն ե լ լ ի.—Արիլ-քացախաթթուների սինթեզի նոր մեթոդ (համառոտ գիտական հաղորդում)*:

№ 3—4 (17—18), էջ 167:

Ի ս ա գ ու լ յ ա ն ց Վ. Ի. և Մ ու շ ե ղ յ ա ն Ն. — 2,4-դիքլորբուտեն-2-ի փոխներդրածության ռեակցիայի մասին՝ արոմատիկ ածխաջրածինների հետ*:

№ 9—10 (23—24), էջ 47:

Հ ա կ ո բ յ ա ն Ա. Ն., Մ է լ ը յ ա ն Գ. Մ., Բ ա բ ի յ ա ն Ն. Ա. և Ղ ա Ր ի բ ջ ա ն յ ա ն Օ. Բ.—Հեքսաքլորհեքսեն-3-ի մի քանի արտածյալները: Հաղորդում I*:

№ 1—2 (15—16), էջ 89:

Առաջաբաժնություն

Բ ա դ ա լ յ ա ն Հ. Ս. — Լուսնի հասակը (Փազեբը) որոշելու պարզ եղանակ:

№ 3—4 (17—18), էջ 168:

Գեոլոգիա

Ա Ր ա պ ո վ Յ ու. Ա. և Զ ո հ ր ա բ յ ա ն Վ. Ս.—Մեղրու շրջանի արեւմելյան մասի նեֆելինային և ալկալի սիենիտների մասին*:

№ 8 (22), էջ 27:

Կ ա բ ա պ ե տ յ ա ն Հ. Տ. — Փամբակի գրանիորիտները Հայկական ՍՍՌ-ում*:

№ 6 (20), էջ 47:

Պ ա ֆ ե ն գ ո լ ց Կ. Ն.—Հայաստանի և Փոքր Կովկասին առնթիւ մասերի սեյսմոտեկտոնիկան*:

№ 9—10 (23—24), էջ 73:

ԷճԵՐԳԵՏԻԿԱ

ԼԵՐԵԴԵՎ Մ. Մ.—Հայաստանի բարձրալեռնային էլեկտրահաղորդման և կապի գծերի տրասսաների բնական պայմանները*:

№ 6 (20), էջ 99:

ՏԵԽՆԻԿԱ

ՍԱՎՈՆՉՅԱՆ Օ. Մ.—Ազատ հենված և ամրակցված պլիտաների ընդհանրացված եզրային պայմանները*:

№ 7 (21), էջ 89:

ՔՆՃԱՊԱՏԱՐՅՈՒՆ ԵՎ ԳՐԱԽՈՍՈՐՅՈՒՆ

ԱՃԱՌՅԱՆ Հ.—Հայերեն նոր բառեր Թեոնի մեջ:

№ 6 (20), էջ 105:

ԱՃԱՌՅԱՆ Հ.—Ամիրզովլաթի որդատ բառը:

№ 6 (20), էջ 107:

ԼԵՐԵԴԵՎ Մ. Մ.—НКЖР. Технический отдел. Руководящие указания от перенапряжений электроустановок переменного тока от 3 кв. и выше (проект)*.

№ 8 (22), էջ 191:

ԷՔՍԵՅՅԱՆ Ս. Դ.—Վ. Ա. Պետրովի «Этноботаника Нагорного Карабаха» գրքի մասին*:

№ 8 (22), էջ 187:

ԿԱՐԻՆՅԱՆ ԱՐՄ.—Պրոֆ. Խ. Սամուելյան, «Հին հայ իրավունքի պատմություն, հատ. I, Երևան, 1939 թ.»:

№ 6 (20), էջ 109:

ՅԱՐՈՂԵՆԿՈՒ Դ.—КОЛОС-ի աշխատությունները, I*.

1. И. А. Даниелян. К вопросу о лесосадовом хозяйстве Сев. Армении.

2. Л. Б. Махтадзе. Леса Северной Армении.

№ 8 (22), էջ 109:

Տ.-ՄԻՆԱՅԱՆ Ե.—«Գիտական նյութերի ժողովածու № 1»:

№ 7 (21), էջ 103:

ԽՐԱԳԻԿԱ

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ և ԼԵՂՎԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՄ. — Ն. Յա. Մանի երկերի միհատորյակ:

№ 3—4 (17—18), էջ 172:

ՍՍՈՒՄ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՖԻԼԻԱԼԻ XII գիտական սեսիան՝ նվիրված Հոկտեմբերյան Սոցիալիստական Մեծ ռեզոլուցիային*:

№ 9—10 (23—24), էջ 3:

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В „ИЗВЕСТИЯХ“ АРМФАН
ЗА 1942 ГОД

Некоторые итоги деятельности Армянского филиала Академии
Наук СССР за 1941 г.

№ 1—2 (15—16), стр. 3.

Приказ Народного Комиссара Обороны, № 130. 1 мая 1941 г.
Гор. Москва.

№ 3—4 (17—18), стр. 3.

Большевистская печать—оружие правды. Передовая „Правды“
от 5 мая 1942 г. № 125. (К XXX-летию „Правды“).

№ 5 (19), стр. 5.

История и материальная культура

Болтунова, А. И. Греческие надписи Армавира.

№ 1—2 (15—16), стр. 35.

Момджян, Х. Н. Из истории освободительных войн.

№ 1—2 (15—16), стр. 7.

Шалджян, С. А. Армянские стрелки*.

№ 1—2 (15—16), стр. 31.

Шалджян, С. А. Связь „Жития Маштоца“ Корюна с „Жи-
тием Сильвестра“*. (К проблеме Моисея Хоренского).

№ 3—4 (17—18), стр. 37.

Шелковников, Б. А. Художественная керамическая про-
мышленность средневековой Армении.

№ 3—4 (17—18), стр. 9.

Шелковников, Б. А. Средневековая художественная кера-
мика Ближнего и Дальнего Востока.

№ 6 (20), стр. 3.

*) Статьи, отмеченные звездочкой, напечатаны на арм. языке. Снабжены резю-
ме на русском языке.

Литература и язык

Абуладзе, И. В. Отзвуки грузинской литературы эпохи Руставели в древнеармянской литературе*.

№ 8 (22), стр. 3.

Аджи Джиди. Героические и патриотические мотивы в курдском фольклоре*.

№ 9—10 (23—24), стр. 35.

Асатрян Ас. Дооктябрьская „Правда“ и литературное наследство*. (К XXX-летию „Правды“).

№ 5 (19), стр. 85.

Вартазарян, Р. С. Понятие героического и советская литература.

№ 9—10 (23—24), стр. 7.

Гюликевхян Г. Борьба „Правды“ за социалистическую культуру, философию, науку, искусство. (К XXX-летию „Правды“).

№ 5 (19), стр. 35.

Петросян Мария. Тридцатилетний путь „Правды“.

№ 5 (19), стр. 9.

Саркисян, Х. С. Художественное слово „Правды“ в дни Отечественной войны. (К XXX-летию „Правды“).

№ 5 (19), стр. 67.

Биология

Вермишян, Ан. Материалы к изучению плодовых ресурсов Арм. ССР.

№ 7 (21), стр. 61.

Геворкян, Е. Внутрисортное скрещивание как метод борьбы против опадения завязей хлопчатника*.

№ 8 (22), стр. 47.

Гулканян, В. О. и Оганесян, С. Г. Ржавчинопоражаемость пшениц при их внутрисортном скрещивании.

№ 3—4 (17—18), стр. 79.

Погосян, С. А. и Сурменян, Г. А. Определение степени озимости основных разновидностей озимых пшениц Армянской ССР.

№ 6 (20), стр. 67.

Саруханян, Ф. Г. Микрофлора созревания тушинского сыра (чанах).

№ 6 (20), стр. 87.

Туманян, Г. Г. Опыты по летней посадке картофеля в Арм. ССР в 1938 г.

№ 8 (22), стр. 57.

Туманян, М. Г. Биоценоз пшениц Закавказья.

№ 1—2 (15—16), стр. 95.

Акад. Холодный, Н. Г. Новый пример симбиоза между насекомыми и бактериями.

№ 7 (21), стр. 47.

Акад. Холодный, Н. Г. Возникновение жизни и первичные организмы.

№ 9—10 (23—24), стр. 89.

Ботаника

Азизян, А. А. О нахождении *Najas minor* All. в анофелогенных водоёмах Арабатской долины.

№ 7 (21), стр. 99.

Арабатян, А. Г. Дикорастущее эфирно-масличное растение *Laser trilobum*.

№ 3—4 (17—18), стр. 123.

Арабатян, А. Г. О механизме образования полисоматических клеток у растений.

№ 6 (20), стр. 55.

Асланян, Е. Е. и Арабатян, А. Г. Проращивание пыльцы винограда на искусственных средах.

№ 6 (20), стр. 79.

Асланян, Ш. Г. и Карапетян, Р. А. Геоботаническая характеристика некоторых растительных формаций вулканического нагорья Агмаган.

№ 7 (21), стр. 53.

Сосновский, Д. И. Материалы к изучению шиповников Закавказья. 2, 3.

№ 8 (22), стр. 63.

Таирян, Н. А. О культуре инжира и граната в Ереване.

№ 8 (22), стр. 103.

Тамашян, С. Г. *Pentataenium* S. T.—новый род семейства зонтичных.

№ 3—4 (17—18), стр. 113.

Тахтаджян, Армен. Структурные типы гинецея и плацентация семезачатков.

№ 3—4 (17—18), стр. 91.

Федоров, Ан. А. Дикие миндали Армении.

№ 1—2 (15—16), стр. 131.

Федоров, Ан. А. „Альпийские ковры“ Кавказа и их происхождение.

№ 9—10 (23—24), стр. 137.

Чайлахян, М. Х. Азотистое питание и развитие растения.

№ 9—10 (23—24), стр. 109.

Ярошенко, Г. Д. Экологические особенности трагакантовых астрагалов Армении и процессы камедообразования.

№ 9—10 (23—24), стр. 127.

Ярошенко, П. Д. Опыт классификации травянистой высокогорной растительности Кавказа.

№ 1—2 (15—16), стр. 127.

Ярошенко, П. Д. О сменах растительности в лесной области Закавказья.

№ 7 (21), стр. 31.

Зоология

Владимиров, В. И. Об изменениях и экологии нереста у севанских форелей.

№ 3—4 (16—18), стр. 157.

Владимиров, В. И. Уловы рыбы в Севане и причины их колебаний.

№ 8 (22), стр. 71.

Рихтер, А. А. О большом плодовом усаче.

№ 3—4 (17—18), стр. 145.

Рихтер, А. А. и Тер-Минасян, М. Е. Новый вредитель шиповника в Армянской ССР *Rhynchites hungaricus* Füssli (Coleoptera, Curculionidae).

№ 7 (21), стр. 81.

Тер-Минасян, М. Е. *Rhynchites zaitzevi*, Kieser и *Rh. lenaeus* Fst. (Coleoptera, Curculionidae) как вредители диких плодовых деревьев в Арм. ССР.

№ 1—2 (15—16), стр. 175.

Тер-Минасян, М. Е. Обзор жуков-долгоносиков рода *Larinus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae), встречающихся в Арм. ССР.

№ 8 (22), стр. 93.

Тер-Погосян, А. Г. Eurylloroda, Cladocera и Eucorepoda долины реки Аракс*.

№ 3—4 (17—18), стр. 127.

Щербакова, Е. Я. К изучению гельминтофауны грызунов Армении. Сообщение I. Trematoda.

№ 1—2 (15—16), стр. 159.

Химия

Акопян, А. Н., Мкрян, Г. М., Бабиян, Н. А. и Гарибджанян, О. Б. Некоторые производные гексахлоргексена-3.

№ 1—2 (15—16), стр. 89.

Бунятян, Г. Х. К вопросу об участии оксипуринов в обмене аскорбиновой кислоты (витамина С).

№ 1—2 (15—16), стр. 77.

Бунятян, Г. Х. К вопросу о взаимоотношении между никотиновой и аскорбиновой кислотами.

№ 3—4 (17—18), стр. 43.

Бунятян, Г. Х., Ярошенко, Г. Д. и Гаспарян, М. Г. Содержание витамина С в некоторых дикорастущих растениях Арм. ССР.

№ 7 (21), стр. 15.

Давтян, Г. С. Метод определения фосфора органических соединений почвы.

№ 7 (21), стр. 23.

Дангян, М. Т. Взаимодействие иода и алюминия с эфирами и спиртами.

№ 1—2 (15—16), стр. 83.

Дангян, М. Т. Синтез анилина и других аминов на базе цианамида кальция.

№ 1—2 (15—16), стр. 183.

Дангян, М. Т. Взаимодействие галоидов, алюминия и магния со спиртами и эфирами.

№ 3—4 (17—18), стр. 63.

Дангян, М. Т. Реакции иода, алюминия и магния со спиртами, эфирами и ацеталем.

№ 6 (20), стр. 41.

Дангян, М. Т. Реакция иода и эфиров с марганцем и цинком.

№ 7 (21), стр. 7.

Дангян, М. Т. и Т-Даниелян, С. А. О реакциях дициандиамида. I, II.

№ 8 (22), стр. 17.

Дангян, М. Т., и Т-Даниелян, С. А. Действие брома на эфиры азотной кислоты.

№ 8 (22), стр. 23.

Дангян, М. Т. Получение азотсодержащих органических соединений на базе цианмида кальция.

№ 9—10 (23—24), стр. 53.

Дарбинян, М. В. Хлорирование пирдоуданских медно-молибденовых руд.

№ 3—4 (17—18), стр. 73.

Исагулянц, В. И. Синтез некоторых изопарафинов, обладающих высокой детонационной стойкостью.

№ 1—2 (15—16), стр. 63.

Исагулянц, В. И. Исследование в области изучения зависимости между запахом и строением химического соединения.

№ 3—4 (17—18), стр. 49.

Исагулянц, В. И. Об алкилировании изопарафинов. (Предварительное сообщение).

№ 6 (20), стр. 33.

Исагулянц, В. И. и Маноле, М. Г. Синтез фурфурил-пара-аминофенола.

№ 7 (21), стр. 3.

Исагулянц, В. И. и Мушегян Нелли. Новый метод синтеза арил-уксусных кислот. (Предварительное сообщение).

№ 3—4 (17—18), стр. 167.

Исагулянц, В. И. и Мушегян Н. О реакции взаимодействия 2,4-дихлорбутен-2 с ароматическими углеводородами.

№ 9—10 (23—24), стр. 47.

Геология

Арапов, Ю. А. и Зорабян, В. С. О нефелиновых и щелочных сиенитах восточной части Мегринского района.

№ 8 (22), стр. 27.

Карапетян, О. Т. Бамбакские гранодиориты Армянской ССР.

№ 6 (20), стр. 47.

Паффенгольц, К. П. Сейсмоструктура Армении и прилегающих частей Малого Кавказа.

№ 9—10 (23—24), стр. 73.

Энергетика

Лебедев, М. М. Естественные условия трасс высокогорных линий электропередачи и связи Армении.

№ 6 (20), стр. 99.

Техника

Сапонджян, О. М. Обобщенные контурные условия свободно-опертых и заделанных плит.

№ 7 (21), стр. 89.

Астрономия

Бадалян, Г. С. Упрощенный способ определения возраста (фазы) Луны*.

№ 3—4 (17—18), стр. 168.

Критика и библиография

Ачарян Р. Новые армянские слова в арм. переводе Теона*.
№ 6 (20), стр. 105.

Ачарян, Р. Слово «*прдшт*» у Амировлата*.
№ 6 (20), стр. 107.

Каринян Арт. Проф. Х. Самвелян. „История древнеармянского права“, т. I, Арм. фил. АН СССР, Ереван, 1939 г. стр. 368*.
№ 6 (20), стр. 109.

Лебедев, М. М. НКЭС СССР. Технический Отдел. Руководящие указания по защите от перенапряжений электроустановок переменного тока от 3 кв и выше (проект). Гос. энерг. изд-во. 1941 г., 116 стр., 29 рис. Цена 4 р. 10 к.

№ 1—2 (15—16), стр. 191.

Лисициан, С. Д. О книге В. А. Петрова „Этноботаника Нагорного Карабаха“. Изд. Азфан, Баку, 1940 г.
№ 1—2 (15—16), стр. 187.

Тер-Минасян Е. Сборник научных материалов № 1*.
№ 7 (21), стр. 103.

Ярошенко, Г. Д. „Труды КЛОС“. I. 1941 г.
1. И. А. Даниелян. К вопросу о лесосадовом хозяйстве Сев. Армении.
2. Л. Б. Махатадзе. Леса Северной Армении.
№ 8 (22), стр. 109.

Хроника

Институт литературы и языка. Однотомник трудов акад. Н. Я. Марра*.

№ 3—4 (17—18), стр. 172.

XII научная сессия Армянского филиала Академии Наук СССР, посвященная 25-летию Великой Октябрьской Социалистической революции.

№ 9—10 (23—24), стр. 3.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էջ

ՍՍԻՄ Դիտումները Ակադեմիայի Հայկական Ֆելլաի XII գիտական սեսիան, նվիրված Հոկտեմբերյան Սոցիալիստական Մեծ ունուցիայի 25-ամյակին	3
---	---

Գրականություն

Ռ. Ս. Վարդապարյան—Հերոսականության դադարը և սովետական դրականությունը	7
Հ. Զեդի—Հերոսական և հալածանքների մոտիվները թրդական ֆոկլորում	35

Բիմիա

Վ. Ի. Իսախանյան և Նելի Մուսեղյան—2,4-դիքլորբենզոլ-2-ի և արոմատիկ ածխա-ջրածինների փոխհարաբերության ուսուցիչների մասին I	47
Մ. Տ. Դանայան—Ազոտ պարունակող օրգանական միացությունների ստացումը կալցիումի ցիանամիդի բազայի վրա	53

Դեպքեր

Կ. Ն. Պապենցյան—Հայաստանի և հարևան ֆորմ-կոմպոզիցիայի շրջանների սեյսմո-տեկտոնիկան	73
--	----

Բիմիա

Ալեք. Ն. Գ. Խոյունի—Կյանքի ծագումը և սկզբնական օրգանիզմները	89
Մ. Բ. Զալալյան—Ազոտական սննդամթերքները և բույսերի զարգացումը	109
Դ. Դ. Յարաբեկյան—Հայաստանի արագաձուլների (գյուղերի) էկոլո-գիական առանձնահատկությունները և խիժառայության պրոցեսները	127
Անդրեյ Յադուրով—Կովկասի ալպիական գագաթները և նրանց ծագումը	137
Արմենի «Տեղեկագրի» մեջ 1942 թ. դեպքերի հոդվածների ցանկը	157

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

XII научная сессия Армянского филиала Академии Наук СССР, посвященная 25-летию Великой Октябрьской Социалистической революции . . .	3
---	----------

Литература

<i>Вартазарян, Р. С.</i> Понятие героического и советская литература . . .	7
<i>Г. Джинди.</i> Мотивы героизма и патриотизма в курдском фольклоре . . .	35

Химия

<i>Исагулянц, В. И. и Мушегян Нелли.</i> О реакции взаимодействия 2,4-дихлор- бутен-2 с ароматическими углеводородами. I	47
<i>Дангян, М. Т.</i> Получение азотсодержащих органических соединений на базе цианамида кальция	53

Геология

<i>Паффенгольц, К. Н.</i> Сейсмоструктура Армении и прилегающих частей Малого Кавказа	73
--	-----------

Биология

<i>Акад. Холодный, Н. Г.</i> Возникновение жизни и первичные организмы . . .	89
<i>Чайлахян, М. Х.</i> Азотистое питание и развитие растений	109
<i>Ярошенко, Г. Д.</i> Экологические особенности трагакантовых астрагалов Армении и процессы камедообразования	127
<i>Андрей Федоров.</i> Альпийские ковры Кавказа и их происхождение . . .	137
Перечень статей, помещенных в «Известиях» АрмФАН за 1942 г.	165

CONTENTS

	Page
The XII scientific session of the Armenian Branch of the Academy of Sciences of the USSR, dedicated to the 25-th anniversary of Great October Socialist Revolution	3

Literature

<i>Vartazaryan, R. S.</i> The heroic conception and the soviet literature . . .	7
<i>Gendy, H.</i> The motives of heroism and patriotism in the Kurdian folk-lore . .	35

Chemistry

<i>Isagulyants, V. I. and Musheghyan Nelly.</i> On the reaction of 2,4-dichlorobutene-2 with aromatic carbohydrates	47
<i>Dangyan, M. T.</i> Obtaining of azotcontaining organic combinations on the basis of calcium cyanamide	53

Geology

<i>Paffenholz, K. N.</i> The seismotectonics of Armenia and of the adjoining spheres of the Caucasus Minor	73
--	----

Biology

<i>Cholodny, N. G.</i> The origin of life and the archebionts	89
<i>Chailahian Mikael.</i> Nitrogen nutrition and development of plants	109
<i>Jaroshenko, G. D.</i> The ecological peculiarities of tragakant-astragaluses of Armenia and the gumifformation processes	127
<i>Theodorov Andrew.</i> The alpine snow flora of the Caucasus and its origin . . .	137
The list of articles inserted in the Bulletin of the Armenian Branch of the Academy of Sciences of the USSR in the year 1942	157

Редакционная коллегия