

ԺՈՂՈՎՈՒՐԴՆԵՐԻ ՄԵԾ ԱՌԱՋՆՈՐԴ ԻՈՍԻՖ ՎԻՍՍԱՐԻՈՆՈՎԻՉ ՍՏԱԼԻՆԻՆ

Թանկագիր՝ն Իոսիփ Վիսսարիոնովիչ.

Այսօր Սովետական Հայաստանում մեծ տոն է: Հայաստանում Սովետական իշխանություն հաստատվելու 23-րդ տարեդարձի օրը համընկավ Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեսպուբլիկայի Գիտությունների Ակադեմիայի բացման հետ:

Հայաստանի Գիտությունների Ակադեմիա կազմակերպելու լուրը հայկական ինտելիգենցիան, ամբողջ հայ ժողովուրդը ընդունեց խորը բերկրանքի զգացումով: Ակադեմիայի ստեղծումը ժողովուրդը միահամուռ կերպով դնահատեց իրրև մի մեծ պատիվ, ցույց տրված իրեն, իր ինտելիգենցիային, իր կուլտուրային:

Ընդունելով Սովետական կառավարության, բոլշևիկյան պարտիայի այդ մեծ նվերը՝ հայկական ինտելիգենցիան իր հայացքը, իր առաջին խոսքերը ուղղում է դեպի Ձեզ՝ իր մեծ առաջնորդին ու բարեկամին և Ձեզ է բերում իր անհուն շնորհակալությունը այն ամենի համար, ինչ Դուք արել եք հայ ժողովրդի փրկության ու վերածնության համար, այն ամենի համար, ինչ Դուք անում եք նրա կուլտուրայի և գիտության զարգացման համար:

Եվ այս անմոռանալի օրը մենք, Հայաստանի գիտնականներս, հայկական ամբողջ ինտելիգենցիան, մեր ամբողջ ժողովուրդը խանդավառանքի զգացումով մտքով վերադառնում ենք դեպի այն, թե ինչպես դեռևս 20-րդ դարի արշալույսին Դուք գլխավորեցիք հայ ժողովրդի ազատագրության համար մղվող պայքարը և Ձեզ հատուկ հաստատակամությամբ ավելի քան չորս տասնյակ տարիների ընթացքում պահպանելով հայ ժողովրդին՝ մերկացրիք բոլոր երանգների պոլիտիկաններին, որոնք չարաշահում էին հայկական պրոբլեմով, իսկ իրոք ժողովրդին հրում իմպերիալիստական գիշատիչների լծի տակ:

Այդ պայքարում Դուք մաքրում էիք Ձեր նշած միակ ճիշտ ուղին, որը հասցրեց հայ ժողովրդի ազատագրությանն ու վերածննդին:

Ոչ մի հայ չի կարող մոռանալ 1920 ծանր թվականը, երբ նա՝ իմպերիալիստական գիշատիչների կողմից խարված, կողոպտված, խոշտանգված, դաժնված էր կյանքի և մահվան եզրին: Այն ժամանակ, այն օրհասական օրերին Դուք ավելի փրկության բանալին՝ նշելով, որ միմիայն Սովետական իշխանությունը փրկություն կբերի հայ ժողովրդին:

Մեր թանկագին և սիրելի ուսուցիչ, Մենք գիտենք, որ խոսելով հայ ժողովրդի ֆիզիկական փրկության մասին՝ Դուք մտահոգված էիք ոչ միայն նրա կյանքը, այլև նրա բազմադարյան կուլտուրան փրկելով: Մենք միշտ էլ տեսել ենք Ձեր անդուլ հոգատարությունը Հայաստանում գիտության ու արվեստի զարգացման մասին և այդ հոգատարության մեջ ամեն որ զգացել մեր հինավուրց կուլտուրային Ձեր տված բարձր գնահատականը և Ձեր սերը դեպի նա:

Դուք ավելի լավ, քան որևէ մեկը, գիտեք, թե անցյալում ինչպես ծանր ու անուրախ է եղել կուլտուրայի մարդկանց վիճակը Հայաստանում: Կիսաքաղց, «խշխանավորների» կողմից արհամարհված՝ նրանք ողորմելի գոյություն են քարշ տվել Որքան հայ շնորհալի, տաղանդավոր գիտնականներ են հեռացել կյանքից առանց իրենց մտքերը մինչև վերջը ասելու, առանց այդ մտքերը մինչև վերջը գրել առնելու:

Բռնությունն ու կամայականությունը անհատ գիտնականների տարագիր են արել ամբողջ աշխարհով մեկ: Հայ գիտնականները տասնյակ սերունդներ դարերի ընթացքում հնարավորություններ չգտնելով գիտությունը զարգացնելու չարատանջ հայրենիքում, ձգտել են գիտական օջախներ ստեղծել օտարության մեջ, որպեսզի պահպանեն իրենց ժողովրդի կուլտուրական ամենահարուստ ժառանգությունը, որպեսզի թույլ չտան, որ մարդ գիտական միտքը:

Հարազատ հոգում, հարազատ ժողովրդի մեջ գիտական գործունեություն հնարավորություն ունենալու մասին հայ գիտնականները շատ սերունդների երազները կենսագործվեցին միմիայն այն իմաստուն, մարդասեր քաղաքականության հաղթանակի գարաշըջանում, որը կոչվում է լեւոնյան-ստալինյան ազգային քաղաքականություն:

Հոկտեմբերյան Սոցիալիստական Մեծ ռեուլցիան, հայերին վերջնական կորստից ազատած Սովետական իշխանությունը միայն վերջ դրին հայ ինտելիգենցիայի ողբերգությունը, գիտության մարդկանց տանջանքներին: Առաջին անգամն է, որ նրանք իրենց ազնիվ կոչմանը արժանի տեղ ստացան հասարակության մեջ, ստացան ամեն ինչ, որպեսզի զբոստուն ստեղծագործական ուժերը ի բարօրություն ժողովրդի, հանուն կոմունիստական վեհ իդեալների իրականացման:

Թանկագին Իոսիֆ Վիսարիոնովիչ, մենք ուրախ ենք Ձեզ հաղորդելու, որ մեր վերածնված Սովետական Հայաստանում ստեղծված են այն բոլոր պայմանները, որոնք ամբողջ ինտելիգենցիային, մեզ բոլորիս, թե հներիս՝ սպիտակահեղ ծերունիներին և թե երիտասարդներին՝ Հոկտեմբերի ծնած գիտնականներին, համալսմբել են մի միասնական ընտանիքի մեջ, որը սերտորեն կապված է բոլշևիկյան պարտիայի հետ, ժողովրդի հետ, որը իրեն ամբողջովին նվիրում է հայրենիքին ծառայելու:

Շնորհիվ այդ ամենօրյա հոգատարությանը և օգնությունը գիտությունը Հայաստանում հասել է այնպիսի նշանակալից հաջողությունների, որոնք պայմանավորել են ռեսպուբլիկայում Գիտությունների Ակադեմիայի ստեղծումը:

Մեր Ակադեմիան ծնվեց ֆաշիստական խավարամուլների գարշելի հրոսակախմբերի դեմ մեր սովետական մեծ Հայրենիքի կողմից մղվող կատաղի դոտեմարտերի ժամանակաշրջանում: Մեր Ակադեմիան ծնվեց հրետանային

համազարկերի դրդյունի մեջ: Գիտության պատմության մեջ այդ նշանավոր փաստը դարձյալ մի նոր ապացույց է մեր Սովետական պետության հզորության և ամրության:

Մենք գիտակցում ենք հայրենիքի հանդեպ մեր մեծ պատասխանատվությունը և սերտորեն միացած սովետական առաջավոր գիտության շտաբի՝ ՍՍՌ Գիտության Գիտությունների Ակադեմիայի հետ, միացած եզրայրական ռեսպուբլիկաների գիտնականների հետ, կանենք մեր ուժը ներած ամեն բան, որպեսզի է՛լ ավելի ամրանա ու աճի սովետական գիտությունը, որպեսզի պատվով արգարացնենք սովետական ժողովրդական խնայելիքներից բարձր կոչումը, որի դերն ու նշանակությունը պետության կառուցման մեջ, նրա ամբապնդման ու պաշտպանության մեջ այնպես բարձր եք գնահատել Դուք, Իոսիֆ Վիսսարիոնովիչ:

Մենք ամեն ջանք կգործադրենք, որպեսզի մեր Ակադեմիան, որը իր կյանքի հենց սկզբից սերտորեն կապված է ժողովրդի հետ, աշխատի մեր Սոցիալիստական Հայրենիքի առջև ծառացած խնդիրներին համապատասխան:

Մեր երիտասարդ Ակադեմիան հետևողականորեն կպայքարի առաջավոր թեորիաների ու գաղափարների համար, հիշելով Ձեր խոսքերը ժողովուրդների կյանքի մեջ նրանց ունեցած կազմակերպող, ստեղծագործող դերի մասին:

Թանկագին Իոսիֆ Վիսսարիոնովիչ, մեծ ու անչափ են այն բոլոր հնարավորությունները իր կուլտուրայի զարգացման համար, որ հայկական սովետական խնտելիքներից ստացավ: Եվ մենք պատրաստ ենք գիտական-ստեղծագործ մեծ աշխատանքի:

Նոր խանդավառությամբ ձեռնամուխ լինելով աշխատանքի՝ մենք մեր աչքի առջև ունենք գիտության հրկու կորիֆեյների՝ Լենինի և Ձեր կերպարը, Թանկագին Իոսիֆ Վիսսարիոնովիչ, և այդ մեզ համար ոգևորության անսպառ աղբյուր է ծառայում:

Մենք Հայրենիքի տաճարին կնվիրաբերենք մեր բոլոր ուժերն ու շնորհքը, որպեսզի մոտեցնենք ատելի թշնամու դեմ լիակատար և անխուսափելի հաղթանակը, հանուն մեր մեծ ու անպարտելի սովետական հայրենիքի ծաղկման, որը՝ Ձեր հանձարով ղեկավարվելով համարձակորեն ընդառաջ է գնում իր լուսաշող ապագային:

Փառք մեր մեծ Մարշալին, հերոսական Կարմիր Բանակի հանձարեղ զորավարին:

Փառք առաջավոր գիտության կորիֆեյ ու ոգեշնչող Իոսիֆ Վիսսարիոնովիչ Ստալինին:

Կեցցե՛ մեր սիրելի բոլշևիկյան պարտիան, Լենինի-Ստալինի պարտիան: Կեցցե՛ մեր մեծ անպարտելի սոցիալիստական Հայրենիքը:

Ընդունված է Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի բացմանը նվիրված հանդիսավոր նիստում, 1943 թ. նոյեմբերի 29-ին:

МОСКВА, КРЕМЛЬ.

**ВЕЛИКОМУ ВОЖДЮ НАРОДОВ
ИОСИФУ ВИССАРИОНОВИЧУ СТАЛИНУ**

Дорогой Иосиф Виссарионович!

Сегодня в Советской Армении великий праздник. День XXIII годовщины установления советской власти в Армении совпал с открытием Академии наук Армянской Советской Социалистической республики.

Весть об образовании Академии наук Армении встречена армянской интеллигенцией, всем армянским народом с чувством глубокой радости. Создание Академии единодушно расценено народом, как великая честь, оказанная ему, его интеллигенции, его культуре.

Принимая этот великий дар Советского правительства, большевистской партии, армянская интеллигенция обращает свои взоры, первые свои слова к Вам, к великому своему вождю и другу, и Вам приносит свою безмерную благодарность за все, что Вы сделали для спасения и возрождения армянского народа, за все, что Вы делаете для развития его культуры и науки.

И в этот незабываемый день мы, ученые Армении, вся армянская интеллигенция, весь наш народ, с чувством благоговения возвращаемся мыслью к тому, как еще на заре XX столетия Вы стали во главе борьбы за освобождение армянского народа и, с присущей Вам настойчивостью, в течение более четырех десятков лет, оберегая армянский народ, Вы разоблачали политиканов всех мастей, спекулирующих армянской проблемой, на самом же деле толкающих народ под ярмо империалистических хищников.

В этой борьбе Вы расчищали указанный Вами единственный правильный путь, приведший к освобождению и возрождению армянского народа.

Ни один армянин не может забыть тяжелый 1920 год, когда он обманутый, ограбленный, замученный империалистическими хищниками находился на грани жизни и смерти. Тогда, в эти роковые дни, Вы дали ключ к спасению, указав, что только советская власть принесет избавление армянскому народу.

Наш дорогой и любимый учитель! Мы знаем, что говоря о физическом спасении армянского народа, Вы озабочены были спасением не только его жизни, но и многовековой его культуры. Мы видели всегда неустанную заботу Вашу о росте науки и искусства в Армении.

и за этой заботой мы каждодневно ощущали Вашу высокую оценку нашей древней культуры и Вашу любовь к ней.

Вы лучше, чем кто-либо другой, знаете, как тяжела и безотрадна была в прошлом судьба людей культуры в Армении. Полуголодные, презираемые „власть имущими“, они влачили жалкое существование. Сколько одаренных, талантливых армянских ученых ушло из жизни, не успев досказать свои мысли, не успев их дописать.

Насилие и произвол гнали одиночек ученых по всему земному шару. Десятки поколений армянских ученых, на протяжении веков не находя возможностей развития науки на истерзанной родине, стремились создать научные очаги на чужбине, чтобы сохранить богатейшее культурное наследие своего народа, чтобы не дать угаснуть научной мысли.

Мечты многих поколений армянских ученых о возможности научной деятельности на родной земле, среди родного народа, воплотились в жизнь лишь в эпоху торжества той мудрой, человеколюбивой политики, которая называется ленинско-сталинской национальной политикой.

Лишь Великая Октябрьская Социалистическая революция, советская власть, освободившая армян от окончательной гибели, положили конец трагедии армянской интеллигенции, страданиям людей науки. Впервые они нашли достойное их благородному призванию место в обществе, получили все, чтобы проявить творческие силы на благо народа, во имя осуществления возвышенных коммунистических идеалов.

Дорогой Иосиф Виссарионович! Мы рады Вам сообщить, что в нашей возрожденной Советской Армении созданы все условия, сплотившие всю интеллигенцию, всех нас, и старых—убеденных сединой, и молодых—рожденных Октябрем ученых, в единую семью, тесно связанную с большевистской партией, с народом, полностью отдающую себя служению родине.

Благодаря этой повседневной заботе и помощи, наука в Армении достигла значительных успехов, обусловивших создание Академии наук в республике.

Наша Академия родилась в период ожесточенных схваток нашей великой Советской родины с омерзительными полчищами фашистских мракобесов. Наша Академия родилась под грохот артиллерийских залпов. Этот знаменательный факт в истории науки является еще одним лишним доказательством могущества и прочности нашего Советского государства.

Мы сознаем нашу великую ответственность перед родиной и, в тесном единении со штабом передовой советской науки—Академией наук Союза ССР, в единении с учеными братских республик, сделаем все, что в наших силах, чтобы еще больше крепла и росла советская наука, чтобы с честью оправдать высокое призвание советской—народной интеллигенции, роль и значение которой в построении госу-

дарства, в его укреплении и обороне так высоко оценена Вами, *Иосиф Виссарионович!*

Мы приложим все усилия, чтобы наша Академия, с самого начала своей жизни тесно связанная с народом, работала в соответствии с задачами, стоящими перед нашей социалистической родиной.

Наша молодая Академия будет последовательно бороться за передовые теории и идеи, памятуя Ваши слова об их организующей, творческой роли в жизни народов.

Дорогой Иосиф Виссарионович! Велики и неизмеримы все те возможности для развития своей культуры, которая получила армянская советская интеллигенция. И мы готовы к большому научно-созидательному труду.

С новым энтузиазмом принимаясь за работу, мы имеем перед глазами облик двух корифеев науки—*Ленина и Ваш, дорогой Иосиф Виссарионович*, и это служит нам неиссякаемым источником вдохновения.

Мы принесем на алтарь родины все наши силы и дарования для приближения полной и неизбежной победы над ненавистным врагом, за процветание нашей великой и непобедимой Советской родины, которая, руководимая Вашим гением, смело идет навстречу своей лучезарной будущности.

Слава нашему великому Маршалу, гениальному полководцу героической Красной Армии!

Слава корифею и вдохновителю передовой науки *Иосифу Виссарионовичу Сталину!*

Да здравствует наша любимая большевистская партия, партия *Ленина—Сталина!*

Да здравствует наша великая, непобедимая социалистическая Родина!

Принято на торжественном заседании, посвященном открытию Академии наук Армянской ССР, 29 ноября 1943 г.

ՍՍՈՒՄ ԺՈՂԿՈՄՍՈՎԵՏ, ԸՆԿ. ՄԻԿՈՅԱՆԻՆ

Թանկագիր՝ Անաստաս Իվանովիչ.

Այսօր մեզ մոտ՝ Հայաստանում բերկրալից տոն է: Հայաստանում Սովետական իշխանություն հաստատվելու 23-րդ տարեդարձը զուգադիպեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի բացման օրվան:

Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեսպուբլիկայի Գիտությունների Ակադեմիայի անդամներս և նրա բացմանը նվիրված անդրանիկ հանդիսավոր նիստի բոլոր մասնակիցներս հղում ենք Ձեզ՝ Սովետական հզոր պետության նշանավոր գործչիդ, մեր սիրելի առաջնորդ մեծ Ստալինի մերձավոր զինակցիդ ջերմագին, բոցավառ ողջունք:

Այս օրերին, երբ ամբողջ սովետական ժողովուրդը հրճվում է փառապանծ Կարմիր Բանակի փայլուն հաղթանակներով, երբ հայ ժողովուրդը տոնում է իր ազատագրության բերկրալից տոնը՝ Հայաստանում Սովետական կարգերի հաստատման 23-րդ տարեդարձը, Սովետական կառավարության որոշմամբ հիմնվեց Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեսպուբլիկայի Գիտությունների Ակադեմիան, մեր կուլտուրայի և գիտության հզոր օջախը:

Ձեր ճշգրիտ գնահատությունները՝ երբեմնի Հայաստանը, որը «որբերի երկիր էր, արցունքի երկիր, աղքատության ու վայրենի կամայականության երկիր», շնորհիվ Սովետական կառավարության հոգատարության, շնորհիվ Լենինի-Ստալինի պարտիայի ազգային իմաստուն քաղաքականության, այժմ դարձել է մեծ Սովետական Միության առաջավոր ռեսպուբլիկաներից մեկը, զարդացած ու ծաղկած իր տնտեսությամբ, իր կուլտուրայով, իր գիտությամբ:

Մեր սիրելի Անաստաս Իվանովիչ.

Ձեր անձնական օրինակը՝ պատանեկությանից հարազատ ժողովրդին, մեր մեծ սովետական ժողովրդին Ձեր մատուցած անձնազոհ ծառայությունը, Ձեր բոցավառ հայրենասիրությունը, հիանալի գործունեությունը, մանավանդ հայրենական պատերազմի օրերին Ձեր անսահման նվիրվածությունն ու հավատարմությունը բոլշևիկներին մեծ պարտիային և նրա հանձարեղ առաջնորդ ընկեր Ստալինին, անսահմանորեն ոգևորում և աշխատանքային ու մարտական մեծագույն սխրագործություններին են մղում մեզ բոլորիս, — գիտության և կուլտուրայի աշխատողներին, ամբողջ սովետական հայ ինտելիգենցիային, ռազմաճակատի և թիկունքի բոլոր մարտիկներին:

Մենք երջանիկ ենք Ձեզ հաղորդելու, մեր հարազատ Անաստաս Իվանովիչ, որ մոխիրների միջից վերածնված հայ կուլտուրան, արվեստն ու

գիտությունը, Սովետական իշխանության շրջանում և հատկապես վերջին տարիների ընթացքում, անցան ամսան և զարգացման աննախընթաց ուղի:

Աձեցին և ամրապնդվեցին ինտելիգենցիայի բազմաթիվ կադրեր: Ավագ սերնդին պատկանող ալեհեր գիտնականների կողքին ծնունդ առավ երիտասարդ, տաղանդավոր գիտնականների մի սերունդ:

Մենք անհուն սիրով ու նվիրվածությամբ համախմբված ենք բոլշևիկներին մեծ պարտիայի շուրջը, հայ ժողովրդի համար երջանիկ կյանք ստեղծած մեր ուսուցիչ ու առաջնորդ մեծ Ստալինի շուրջը: Հայաստանի ինտելիգենցիան իր անձնվեր, ստեղծագործ աշխատանքով ծառայում է իր Սովետական հայրենիքին, առաջ է մղում մեր ժողովրդի կուլտուրան ու գիտությունը, որոնց զարգացման ու բարգավաճման գործում Գուգ, սիրելի Անաստաս Իվանովիչ, անգնահատելի դեր եք կատարել և կատարում:

Մեր Գիտությունների Ակադեմիան ստեղծվեց գերմանա-ֆաշիստական զավթիչների դեմ մղվող հայրենական դաժան պատերազմի պայմաններում, ուստի մենք խորապես գիտակցում ենք, որ մեր առաջին և սքեզան պարտքն է՝ մեր ժողովրդի հետ միասին, սովետական եղբայրակից մյուս ուսպուրիկաների ու ժողովուրդների հետ միասին, ուսում մեծ ժողովրդի գլխավորությամբ, մեր բոլոր ուժերն ի սպաս դնել հիտլերյան բարբարոսների դեմ պայքարելու և այդ պայքարը հաղթական վախճանին հասցնելու գործին, նշանաբան ընդունելով մեծ Ստալինի ցուցումը՝ ամեն ինչ ռազմաճակատի համար, ամեն ինչ հաղթանակի համար:

Մեր հարազատ Անաստաս Իվանովիչ, մեր ժողովրդի համար այս պատճախան անմոռաց օրը՝ ոգևորված սովետական ինտելիգենցիային ընկեր Ստալինի տված բարձր գնահատականով, ուժերն ու եռանդն է՛լ ավելի լարելու նրա կոչով, խոստանում ենք Ձեզ, Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեսպուբլիկայի նորաստեղծ Գիտությունների Ակադեմիան զարձնել սովետական առաջավոր գիտության կենտրոն, բարձրորակ գիտական նոր կադրերի պատրաստման գարրնոց:

Մեր գործունեության մեջ մենք միշտ կհիշենք և կիրականացնենք Ձեր խորհուրդները՝ պահանջկոտ լինել մեր հանգեպ, չհրապուրվել և չհանգըստանալ ձեռք բերված հաջողությանը, միշտ առաջ նայել, համարձակ խիզախել, օր ավուր համառորեն առաջ մղելով գործը, ամրապնդել ձեռք բերվածը, ձգտել նոր հաջողությունների:

Թանկագին Անաստաս Իվանովիչ. վստահ եղեք, որ մենք ունենք բավականաչափ ուժ և հաստատ կամք և վճռականությամբ՝ պատվով կատարելու մեր Ակադեմիայի առաջ դրված բոլոր խնդիրները:

Մոստանում ենք Ձեզ, մեր սիրելի ընկեր Միկոյան, մեր բոլոր ուժերը, մեր գիտությունը և ընդունակությունները, մեր ամբողջ ջանքն ու եռանդը գործադրել է՛լ ավելի առաջ մղելու ձեռով ազգային, բովանդակությամբ սոցիալիստական մեր կուլտուրան:

Մենք կաշխատենք կրկնապատիկ եռանդով, որպեսզի օգնենք մեր հարազատ Կարմիր Բանակին՝ արագացնելու անարգ թշնամու ջախջախումը:

Անդուլ աշխատանքով, գիտական նորանոր հայտնագործություններով և դրանք արժատացնելով արտագրության մեջ, կնպաստենք է՛լ ավելի

դարգացնելու մեր երկրի ժողովրդական տնտեսությունը և է՛լ ավելի ամ-
րապնդելու հերոսական Կարմիր Բանակի ռազմական հզորությունը՝ հանուն
լուսավորության ու պրոգրեսի հաղթանակի, հանուն սովետական ժողո-
վրդի փառքի, հանուն գերմանա-ֆաշիստական դավթիչների վերջնական
ջախջախման:

Կեցցե՛ սովետական առաջավոր ժողովրդական գիտությունը:

Կեցցե՛ մեծ Ստալինի հովատարիմ և մարտական գլխակից, Սոցիալիս-
տական Աշխատանքի Հերոս ընկեր Միկոյանը:

Կեցցե՛ Սովետական զինված ուժերը ոգեշնչող ու կազմակերպող, Գե-
րագույն Իլխավոր Հրամանատար, մեր ժամանակներէ մեծագույն զորավար,
առաջավոր գիտության կորիֆեյ ընկեր Ստալինը:

Ընդունված է Հայկական ՄՍՌ Դիտությունների Ակադեմիայի բացմանը
նվիրված հանդիսավոր նխառում, 1943 թ. հոյեմբերի 29-ին:

МОСКВА.

СОВНАРКОМ СОЮЗА ССР ТОВ. МИКОЯНУ

Дорогой Анастас Иванович!

Сегодня у нас в Армении радостный праздник—XXIII годовщина установления советской власти в Армении совпала с днем открытия Академии наук Армянской ССР.

Мы, академики и все участники торжественного заседания, посвященного открытию Академии наук Армянской Советской Социалистической республики, шлем Вам, замечательному деятелю могучего Советского государства, ближайшему соратнику нашего любимого вождя великого Сталина, пламенный, сердечный привет.

В эти дни, когда весь советский народ восторженно радуется блестящим победам нашей доблестной Красной Армии, когда армянский народ празднует радостный день своего освобождения—XXIII годовщину установления советской власти в Армении,—решением Советского правительства учреждена Академия наук Армянской ССР—могучий очаг нашей культуры и науки.

Армения в прошлом, по правильному Вашему определению, бывшая страна сирот, страна слез, страна нищеты и дикого произвола, благодаря заботе Советского правительства, благодаря мудрой национальной политике партии Ленина—Сталина, сейчас превратилась в одну из передовых республик великого Советского Союза, с развитой, цветущей экономикой, культурой и наукой.

Дорогой наш Анастас Иванович!

Ваш личный пример, Ваше самоотверженное служение с юных лет своему народу, великому советскому народу, Ваш пламенный патриотизм, Ваша замечательная деятельность, особенно за время отечественной войны, Ваша беспредельная преданность и верность великой партии большевиков и ее гениальному вождю товарищу Сталину вдохновляют и воодушевляют на трудовые и боевые подвиги всех нас, работников науки и культуры, всю армянскую советскую интеллигенцию, всех борцов фронта и тыла.

Мы рады сообщить Вам, родной Анастас Иванович, что возрожденные из пепелищ армянская культура, искусство и наука за годы советской власти и, в особенности, за последние годы прошли небывалый путь роста и развития.

Выросли и окрепли многочисленные кадры интеллигенции. Рядом

с маститыми учеными старшего поколения родилось новое поколение молодых, талантливых ученых.

Мы с безграничной преданностью и любовью сплочены вокруг великой партии большевиков, вокруг создателя счастливой жизни армянского народа, нашего учителя и вождя товарища Сталина. Своим самоотверженным, творческим трудом интеллигенция Армении служит своей советской родине, двигает вперед культуру и науку нашего народа, в развитии и расцвете которых *Вы, дорогой Анастас Иванович*, сыграли и играете неоценимую роль.

Наша Академия наук была создана в условиях продолжающейся ожесточенной войны против немецко-фашистских захватчиков, поэтому мы глубоко сознаем, что нашим первейшим и священным долгом является совместно с нашим народом, вместе с народами других братских республик, под руководством великого русского народа, под водительством нашей любимой партии Ленина—Сталина, отдать все силы на борьбу с гитлеровскими людоедами и довести эту борьбу до победного конца, имея девизом указание великого Сталина— „все для фронта, все для победы“.

Дорогой наш Анастас Иванович! В этот исторический, незабываемый для нашего народа день, воодушевленные данной товарищем Сталиным высокой оценкой советской интеллигенции, его призывом к дальнейшему напряжению сил и энергии, обещаем Вам превратить новосозданную Академию наук Армянской Советской Социалистической республики в центр передовой советской науки, в кузницу подготовки новых высококвалифицированных научных кадров.

В своей деятельности мы всегда будем помнить и осуществлять Ваши советы—быть требовательными к самим себе, не увлекаться и не успокаиваться достигнутыми успехами, всегда смотреть вперед, смело дерзать, изо дня в день упорно и настойчиво двигая дело вперед, закреплять достигнутое, стремиться к новым успехам.

Дорогой Анастас Иванович! Будьте уверены, что у нас имеются достаточные силы, твердая воля и решимость для того, чтобы с честью справиться со всеми задачами, стоящими перед нашей Академией наук.

Обещаем Вам, *дорогой товарищ Микоян*, применить все наши силы, наши звания и способности, все наши усилия и энергию для того, чтобы еще быстрее двинуть вперед нашу национальную по форме, социалистическую по содержанию культуру.

Будем работать с удвоенной энергией, чтобы помочь нашей родной Красной Армии ускорить разгром подлого врага. Неутомимым трудом, новейшими научными открытиями, их внедрением в производство будем способствовать еще большему развитию народного хозяйства нашей страны и еще большему укреплению мощи героической Красной Армии, во имя победы просвещения и прогресса, во имя славы советского народа, во имя окончательного разгрома немецко-фашистских захватчиков.

Да здравствует советская передовая народная наука!

Да здравствует верный и боевой соратник великого *Сталина*—
Герой Социалистического Труда товарищ *Микоян*!

Да здравствует вдохновитель и организатор советских вооружен-
ных сил, Верховный Главнокомандующий, величайший полководец
нашего времени, корифей передовой науки товарищ *Сталин*!

Принято на торжественном заседании, посвященном открытию
Академии наук Армянской ССР, 29 ноября 1943 г.

ՍՈՎԵՏԱԿԱՆ ՍՈՑԻԱԼԻՍՏԱԿԱՆ ՌԵՍՊՈՒԲԼԻԿԱՆԵՐԻ ՄԻՈՒԹՅԱՆ
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ, ՊՐԵՋԻԴԵՆՏ ՎԼԱԴԻՄԻՐ ԼԵՆԻՆՍԵՎԻՉ
ԿՈՄԱՐՈՎԻՆ

Թանկագին Վլադիմիր Լեոնտևիչ.

Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեսպուբլիկայի Գիտութեամբ Սկզբնական Միջնակարգի հանգիստավոր բացման բերկրալի օրը Ձեզ, մեր երկրի ականավոր գիտնականիդ, ՍՍՌՄ գիտական մտքի շտաբի ղեկավարիդ, հղում ենք մեր սրտագին ողջույնը:

Իրականացնելով Լենինի-Ստալինի ազգային իմաստուն քաղաքականությունը, Դուք, Թանկագին Վլադիմիր Լեոնտևիչ, մեծ ու շնորհակալ աշխատանք եք ծավալել գիտական նոր կենտրոններ կազմակերպելու ուղղությամբ: Ձեր անմիջական ղեկավարությամբ են կազմակերպվել ֆիլիալներն ու բաղաները ազգային ռեսպուբլիկաներում ու մարզերում: Ձեր հմուտ ղեկավարության շնորհիվ նրանք զարձակ են գիտություն և կուլտուրայի զարգացման իսկական օջախներ:

Վլադիմիր Լեոնտևիչ. Հայկական Ֆիլիալը ևս Ձեր և Ձեր ղեկավարած՝ ՍՍՌՄ Գիտությունների ամբողջ Ակադեմիայի հոգատարության առարկան էր: Նա գիտական մտքի կենտրոն է զարձակ մեր ռեսպուբլիկայում, նա համախմբել է Հայկական ՍՍՌ լավագույն գիտնականներին, որոնց մեջ քիչ չեն Ձեր աշակերտներն ու հետևորդները:

Թանկագին Վլադիմիր Լեոնտևիչ. Սովետական Հայաստանում Գիտությունների Ակադեմիա կազմակերպելը մեծ պատիվ և մեծ վստահության վկայական է նրա գիտնականների համար: Մենք անդուլ կաշխատենք այդ վստահությունը արդարացնելու համար: Մենք ամեն ջանք կգործադրենք գիտության ծաղկման համար, որին Դուք նվիրել եք Ձեր ամբողջ կյանքը: Ձեզ և ՍՍՌ Միության Գիտությունների Ակադեմիայի հետ միասին մենք ամբողջ ուժով կօգնենք Հայրենիքին գերմանա-ֆաշիստական զավթիչների դեմ նրա կողմից մղվող հերոսական պայքարում:

Թանկագին Վլադիմիր Լեոնտևիչ. մենք խորապես գիտակցում ենք, որ Սովետական Հայաստանում գիտական մտքի արդյունավետ զարգացման նախադրյալներից մեկը կլինի մեր երիտասարդ Ակադեմիայի սերտ կապը Ձեր գլխավորած՝ ՍՍՌ Միության Գիտությունների Ակադեմիայի՝ որպես սովետական առաջավոր գիտության ուղեղի հետ: Մենք լիակատար վստահությամբ հույս ունենք Ձեր ուղարկության և Ձեր օժանդակության:

Մենք անսահմանորեն ուրախ ենք հաղորդելու Ձեզ, Թանկագին Վլադիմիր Լեոնտևիչ, որ մեր առաջին ընդհանուր ժողովը Ձեզ, սովետական

խոշոր գիտնականիդ, Մեհնիկովի և Սեչենովի, Յաբլոչկովի և Տիմիրյազևի, Կարպինսկու և Պավլովի հիանալի արագիցիաները շարունակողիդ, միաձայն ընտրեց Հայկական Սովետական Սոցիալիստական Ռեսպուբլիկայի Գիտությունների Ակադեմիայի պատվավոր անդամ:

Ընդունեցեք, Վլադիմիր Լեոնտևիչ, մեր սրտագին և խորին շնորհակալությունը: Ցանկանում ենք Ձեզ արգյունավետ աշխատանքի երկար տարիներ ի բարօրություն մեր սիրելի Սովետական Հայրենիքի, ի ծաղկումն սովետական առաջավոր գիտության:

Ընդունված է Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի բացմանը նվիրված հանդիսավոր նիստում, 1943 թ. նոյեմբերի 29-ին:

МОСКВА.

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК, ПРЕЗИДЕНТУ ВЛАДИМИРУ ЛЕОНТЬЕВИЧУ
КОМАРОВУ

Дорогой Владимир Леонтьевич!

В радостный день торжественного открытия Академии наук Армянской Советской Социалистической Республики шлем Вам, выдающемуся ученому нашей страны, руководителю штаба научной мысли СССР, наш сердечный привет.

Осуществляя мудрую национальную политику Ленина—Сталина, Вы, дорогой Владимир Леонтьевич, развернули большую и благодарную работу по организации новых научных центров. Под вашим непосредственным руководством были организованы филиалы и базы в национальных республиках и областях. Благодаря Вашему умелому руководству они становились подлинными очагами развития науки и культуры.

Владимир Леонтьевич! Армянский филиал также был предметом забот Ваших и всей Вами руководимой Академии наук СССР. Он стал центром научной мысли в нашей республике, он сплотил лучших ученых Армянской ССР, среди которых немало Ваших учеников и последователей.

Дорогой Владимир Леонтьевич! Образование Академии наук в Советской Армении—великая честь для ее ученых и свидетельство большого доверия. Мы будем неустанно трудиться для оправдания этого доверия. Мы приложим все усилия для процветания науки, которой Вы посвятили всю Вашу жизнь. Вместе с Вами и Академией наук Союза ССР мы будем всеми силами помогать родине в ее героической борьбе против немецко-фашистских захватчиков.

Дорогой Владимир Леонтьевич! Мы глубоко сознаем, что одной из предпосылок плодотворного развития научной мысли в Советской Армении будет являться тесная связь нашей молодой Академии с возглавляемой Вами Академией наук Союза ССР, как мозгом передовой советской науки. Мы с полной уверенностью рассчитываем на Ваше внимание и Вашу поддержку.

Мы безгранично рады сообщить Вам, *дорогой Владимир Леонтьевич!*

вич, что наше первое общее собрание единодушно избрало Вас, крупнейшего советского ученого, продолжателя замечательных традиций Мечникова и Сеченова, Яблочкова и Тимирязева, Карпинского и Павлова, почетным членом Академии наук Армянской Советской Социалистической Республики.

Примите, *Владимир Леонтьевич*, нашу сердечную и глубокую благодарность. Желаем Вам многие годы плодотворной работы на благо нашей Советской родины, на процветание передовой советской науки.

Принято на торжественном заседании, посвященном открытию Академии наук Армянской ССР, 29 ноября 1943 г.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԺՈՂԿՈՄՍՈՎԵՏՈՒՄ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ԿԱԶՄԱԿԵՐՊԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ

Հաշվի առնելով Հայաստանում սովետական իշխանության տարիններին գերտահետազոտական հաստատությունների ցանցի լայն զարգացումը, գիտական աշխատողների բարձրորակ կադրերի աճումը և նրանց արդյունավետ աշխատանքը Հայկական ՍՍՌ էկոնոմիկայի ու կուլտուրայի զարգացման և երկրի պաշտպանության ամրապնդման ասպարեզում, Հայկական ՍՍՌ ժողովրդական կոմիսարների Սովետը որոշեց.

1. Ռեսպուբլիկայի գերտահետազոտական հաստատությունների ղեկավարությունը գիտական միասնական ղեկավար կենտրոնում համախմբելու նպատակով և գիտական աշխատանքի հետագա էլ ալելի նպատակասլաց զարգացման համար, ՍՍՌԴ Գիտությունների Ակադեմիայի Հայկական Ֆիլիալի բաղադրված Հայաստանի մայրաքաղաքում՝ Երևան քաղաքում կազմակերպել Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիա:

2. Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների առաջին կազմը որոշել 23 մարդ:

3. Սահմանել Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների առաջին կազմը նշելու և հաստատելու հետևյալ կարգը.

ա) Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների առաջին կազմի թեկնածությունները առաջ են քաշվում գիտական հաստատությունների, հասարակական կազմակերպությունների, գիտական առանձին աշխատողների և նրանց խմբերի կողմից, այն գիտնականների թվից, որոնք գիտությունը հարստացրել են գիտական առաջնակարգ նշանակություն ունեցող և ՍՍՌ Միության սոցիալիստական շինարարությանը և նրա ուղղման հղորդության ամրապնդմանը նպաստող աշխատություններով:

բ) Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների թեկնածությունների վերաբերյալ նյութերը քննվում են կառավարական հատուկ հանձնաժողովի կողմից, որն իր առաջարկությունները ներկայացնում է Հայկական ՍՍՌ ժողովրդական կոմիսարների Սովետի քննարկմանը և հաստատությանը:

4. Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների թեկնածությունների վերաբերյալ գիտական հաստատությունների, հասարակական կազմակերպությունների, առանձին գիտական աշխատողների և նրանց խմբերի կողմից ներկայացված նյութերը քննարկելու, ինչպես նաև Հայկական ՍՍՌ ժողովրդական կոմիսարների Սովետի քննարկմանը և հաստատությանը ներկայացնելու նպատակով Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի կառուցվածքի և կանոնադրության նախագիծը

մշակելու համար, Հայկական ՍՍՌ Լուսավորութեան Ժողովրդական կոմիտարը ընկ. Ա. Ա. Սաչիկյանի նախագահութեամբ կազմել կառավարական հանձնաժողով հետեւյալ կազմով. ընկ. Ս. Կ. Կարապետյան, ակադեմիկոս Հ. Ա. Օրբելի, ակադեմիկոս Հ. Հ. Մանանդյան, պրոֆեսոր Հ. Ս. Բունիաթյան (Երևանի Մոլոտովի անվան Պետական Համալսարանի ռեկտոր), Հայկական ՍՍՌ Գիտութեան վաստակավոր գործիչ Վ. Օ. Գուլքանյան և գիտութեան վաստակավոր գործիչ պրոֆեսոր Լ. Ա. Հովհաննիսյան:

5. Հանձնարարել կառավարական հանձնաժողովին, ՍՍՌՄ Գիտութեան Սկադեմիայի Նախագահութեան ներկայացուցչի հետ համատեղ Հայկական ՍՍՌ Ժողովրդական Կոմիտարների Սովետի քննութեանը ներկայացնել գիտական հաստատութեանները վերակառուցելու և Հայկական ՍՍՌ Գիտութեան Սկադեմիայի ինստիտուտները ու հաստատութեանները գիտական նորմալ աշխատանքը ապահովող նյութական-տեխնիկական բազա ստեղծելու միջոցառումները:

В СОВНАРКОМЕ АРМЯНСКОЙ ССР

Об организации Академии наук Армянской ССР

Учитывая широкое развитие сети научно-исследовательских учреждений в Армении за годы советской власти, рост высококвалифицированных кадров научных работников и их плодотворную работу по развитию экономики и культуры Армянской ССР и укреплению обороны страны, Совет Народных Комиссаров Армянской ССР постановил:

1. В целях объединения руководства научно-исследовательскими учреждениями республики в едином руководящем научном центре и в интересах дальнейшего, более целеустремленного развития научной работы, на базе Армянского филиала АН СССР организовать в столице Армении, городе Ереване, Академию наук Армянской ССР.

2. Первый состав действительных членов Академии наук Армянской ССР определить в количестве 23 человек.

3. Установить следующий порядок намечения и утверждения первого состава действительных членов Академии наук Армянской ССР:

а) кандидаты в первый состав действительных членов Академии наук Армянской ССР выдвигаются научными учреждениями, общественными организациями, отдельными научными работниками и их группами из числа ученых, обогативших науку трудами первостепенного научного значения и способствующих социалистическому строительству Союза ССР и укреплению его военной мощи;

б) материалы на кандидатов в действительные члены Академии наук Армянской ССР рассматриваются специальной правительственной комиссией, которая представляет свои предложения на рассмотрение и утверждение Совета Народных Комиссаров Армянской ССР.

4. Для рассмотрения материалов на кандидатов в действительные члены Академии наук Армянской ССР, представленных научными учреждениями, общественными организациями, отдельными научными работниками и их группами, а также разработки проекта структуры и устава Академии наук Армянской ССР для внесения на рассмотрение и утверждение Совета Народных Комиссаров Армянской ССР—образовать правительственную комиссию, под председательством народного комиссара просвещения Армянской ССР тов. *Хачикян А. А.*, в составе тов. *Карапетяна С. К.*, академика *Орбели И. А.*, академика *Манандяна А. А.*, профессора *Бунятына Г. Х.* (ректор Ереванского Госу-

дарственного университета им. Молотова), заслуженного деятеля науки Армянской ССР *Гулканяна В. О.* и заслуженного деятеля науки профессора *Оганесова Л. А.*

5. Поручить правительственной комиссии совместно с представителем Президиума Академии наук ССР представить на рассмотрение Совета Народных Комиссаров Армянской ССР мероприятия по реорганизации научных учреждений и созданию материально-технической базы, обеспечивающей нормальную научную работу институтов и учреждений Академии наук Армянской ССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԺՈՂԿՈՄՍՈՎԵՏՈՒՄ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ
ԻՍԿԱԿԱՆ ԱՆԴԱՄՆԵՐԻ ԱՌԱՋԻՆ ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

1943 թվականի նոյեմբերի 25-ին Հայկական ՍՍՌ ժողովրդական Կոմիսարների Սովետը լսեց գիտական հաստատությունների, հասարակական կազմակերպությունների, առանձին գիտական աշխատողների և նրանց խմբերի կողմից ներկայացված Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների թեկնածությունների վերաբերյալ նյութերը քննող Կառավարական Հանձնաժողովի զեկուցումը:

Հանձնաժողովը ժողկոմսովետին զեկուցեց, որ Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամություն թեկնածությունների համար առաջադրված են եղել 44 գիտական աշխատող, որոնցից Հանձնաժողովը արժանի է համարել որպես Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամներ՝ Հայկական ՍՍՌ ժողկոմսովետի հաստատմանը ներկայացնել 23 մարդ:

Հայկական ՍՍՌ ժողկոմսովետը հաստատեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների հետևյալ կազմը.

- | | |
|--|---|
| 1. Արեղյան Մանուկ Խաչատուրի | — հասարակական գիտությունների գծով: |
| 2. Ալիխանով Աբրահամ Իսահակի ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամ | — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բընական գիտությունների գծով: |
| 3. Ալիխանյան Արտեմ Իսահակի | — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բընական գիտությունների գծով: |
| 4. Անադյան Հրաչյա Հակոբի | — հասարակական գիտությունների գծով: |
| 5. Բուխարյան Հրաչյա Դրիստափորի | — բիոլոգիական գիտությունների գծով: |
| 6. Գուլբանյան Վարդան Հովհաննեսի | — բիոլոգիական գիտությունների գծով: |
| 7. Եղիազարով Իվան Վասիլի | — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բընական գիտությունների գծով: |
| 8. Թամամյան Ալեքսանդր Զաքարի | — գյուղատնտեսական գիտությունների գծով: |
| 9. Թումանյան Միքայել Գալուստի | — գյուղատնտեսական գիտությունների գծով: |
| 10. Իսագուլյան Վաչե Իվանի | — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բընական գիտությունների գծով: |

11. Իսաեալայան Ավետիք Սահակի — հասարակական գիտությունների
գծով:
12. Կարապետյան Սահակ Կարապետի — գյուղատնտեսական գիտություն-
ների գծով:
13. Կոչտոյանց Խաչատուր Սեդրակի
ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադե-
միայի անդամ-թղթակից — բիոլոգիական գիտությունների
գծով:
14. Հակոբյան Ալեքսանդր Արկադիի — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բը-
նական գիտությունների գծով:
15. Համբարձումյան Վիկտոր Համազասպի — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բը-
նական գիտությունների գծով:
ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադեմիա-
յի անդամ-թղթակից
16. Ղափանցյան Գրիգոր Այվազի — հասարակական գիտությունների
գծով:
17. Մալխասյան Ստեփան Սերգեյի — հասարակական գիտությունների
գծով:
18. Մանանդյան Հակոբ Համազասպի — հասարակական գիտությունների
ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադեմիա-
յի իսկական անդամ — գծով:
19. Պափֆենգոլց Կոնստանտին Նիկոլաևիչ — ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բը-
նական գիտությունների գծով:
20. Տերտերյան Արսեն Հարությունի — հասարակական գիտությունների
գծով:
21. Օգանեսով Լևոն Անդրեի — բիոլոգիական գիտությունների
գծով:
22. Օրբելի Լևոն Արզարի — բիոլոգիական գիտությունների
ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադեմիա-
յի իսկական անդամ — գծով:
23. Օրբելի Հովսեփ Արզարի — հասարակական գիտությունների
ՍՍՌՄ Գիտությունների Ակադեմիա-
յի իսկական անդամ — գծով:

Հայկական ՍՍՌ Ժողովոմսովետը նույն նիստում հաստատեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Կանոնադրությունը և կառուցվածքը: Ժողովոմսովետը քննարկելով Գիտությունների Ակադեմիայի նյութա-
կան-տեխնիկական բաղադրի ստեղծման միջոցառումները, որոշեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիային հանձնել ՍՍՌ Միության Գիտություն-
ների Ակադեմիայի Հայկական ֆիլիալի բոլոր հաստատությունները, Հայկա-
կան ՍՍՌ Մանդարդյունաբերության Ժողովմատի գինեգործության և խաղո-
ղագործության ինստիտուտը, Հայկական ՍՍՌ Հողփողովմատի անասնաբու-
ծության գիտա-հետազոտական ուսպոլուրիկական կայանը և դաշտավարա-
կան գիտա-հետազոտական կայանը, Պետական համալսարանից ֆիզիկայի
ինստիտուտը և ֆիզիոլոգիայի լաբորատորիան, Հայկական ՍՍՌ Ժողովոմ-
սովետին կից արդյունաբերական շինանյութերի գլխավոր վարչության շի-
նանյութերի ինստիտուտը (ԱԻՍՄ), Հայկական ՍՍՌ Ժողովոմսովետին կից
Արվեստի գործերի վարչության Ռոմանոս Մելիքյանի անվան երաժշտական
գիտա-հետազոտական կարբինետը:

В СОВНАРКОМЕ АРМЯНСКОЙ ССР

О первом составе действительных членов Академии наук Армянской ССР

25 ноября 1943 года Совет Народных Комиссаров Армянской ССР заслушал доклад Правительственной комиссии по рассмотрению материалов на кандидатов в действительные члены Академии наук Армянской ССР, представленных научными учреждениями, общественными организациями, отдельными научными работниками и их группами.

Комиссия доложила Совнаркому, что кандидатами в действительные члены Академии наук Армянской ССР были выдвинуты 44 научных работника, из которых комиссия нашла достойными представить на утверждение Совнаркома Армянской ССР действительными членами Академии наук Армянской ССР 23 человека.

Совнарком Армянской ССР утвердил следующий состав действительных членов Академии наук Армянской ССР:

- | | |
|---|--|
| 1. Абеглян Манук Хачатурович | —по отделению общественных наук. |
| 2. Акопян Александр Аркадьевич | —по отделению физико-математических и естественных наук. |
| 3. Алиханов Абрам Исаакович
действительный член Академии
наук Союза ССР | —по отделению физико-математических наук. |
| 4. Алиханян Артемий Исаакович | —по отделению физико-математических и естественных наук. |
| 5. Амбарцумян Виктор Амазаспович
член-корреспондент Академии
наук Союза ССР | —по отделению физико-математических и естественных наук. |
| 6. Ачарян Грация Акопович | —по отделению общественных наук. |
| 7. Бунятян Грация Хачатурович | —по отделению биологических наук. |
| 8. Гулкянян Вартан Оганесович | —по отделению биологических наук. |
| 9. Егиазаров Иван Васильевич | —по отделению физико-математических и естественных наук. |
| 10. Исаакян Аветик Саакович | —по отделению общественных наук. |

- | | |
|---|--|
| 11. <i>Исагулян</i> Ваче Иванович | —по отделению физико-математических и естественных наук. |
| 12. <i>Капанцян</i> Григорий Айвазович | —по отделению общественных наук. |
| 13. <i>Карапетян</i> Саак Карапетович | —по отделению сельскохозяйственных наук. |
| 14. <i>Коштойн</i> Хачатур Седракович
член-корреспондент Академии наук Союза ССР | —по отделению биологических наук. |
| 15. <i>Малхасян</i> Степан Сергеевич | —по отделению общественных наук. |
| 16. <i>Манандян</i> Яков Амазасиович
действительный член Академии наук Союза ССР | —по отделению общественных наук. |
| 17. <i>Оганесов</i> Левон Андреевич | —по отделению биологических наук. |
| 18. <i>Орбели</i> Иосиф Абгарович
действительный член Академии наук Союза ССР | —по отделению общественных наук. |
| 19. <i>Орбели</i> Леон Абгарович
действительный член Академии наук Союза ССР | —по отделению биологических наук. |
| 20. <i>Паффенгольц</i> Константин Николаевич | —по отделению физико-математических и естественных наук. |
| 21. <i>Тамамшев</i> Александр Захарович | —по отделению сельскохозяйственных наук. |
| 22. <i>Тертерян</i> Арсен Арутюнович | —по отделению общественных наук. |
| 23. <i>Туманян</i> Михаил Галустович | —по отделению сельскохозяйственных наук. |

СНК Армянской ССР на том же заседании утвердил Устав и Структуру Академии наук Армянской ССР.

СНК, рассмотрев мероприятия по созданию материально-технической базы Академии наук, постановил передать Академии наук Армянской ССР все учреждения Армянского филиала Академии наук Союза ССР. Институт виноделия и виноградарства Наркомпищепрома Армянской ССР, Республиканскую научно-исследовательскую станцию животноводства и Научно-исследовательскую станцию полеводства Наркомзема Армянской ССР, Институт физики и Лабораторию физиологии Государственного университета, Институт строительных материалов (АИСМ) Главного управления промстройматериалов при СНК Армянской ССР, Музыкальный научно-исследовательский кабинет имени Романоса Меликяна Комитета по делам искусств при СНК Арм. ССР.

ԱՐՁԱՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ № 1

Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Ընդհանուր Ժողովի,
29 նոյեմբերի 1943 թ.

Ներկա են — Ակադեմիայի իսկական անդամներ՝ Աբեղյան Մ. Խ., Ալի-խանյան Ա. Ի., Անառյան Հ. Հ., Բունիաթյան Հ. Ք., Գուլիանյան Վ. Հ., Նդիազարով Ի. Վ., Թամամշև Ա. Զ., Թումանյան Մ. Գ., Իսագուլյան Վ. Ի., Իսահակյան Ա. Ս., Կարապետյան Ս. Կ., Հակոբյան Ա. Ա., Ղափանցյան Գ. Ա., Մալխասյան Ս. Ս., Պաֆֆենգույց Կ. Ն., Տերտեբյան Ա. Հ., Օգանեսով Լ. Ա., Օրբելի Հ. Ա.:

Ժողովը բաց է անում Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամներից ամենատարիքավոր ակադեմիկոս Ս. Ս. Մալխասյանը:

Ակադեմիկոս Մալխասյանն արտահայտեց բոլոր հայ գիտնականների, ինտելիգենցիայի, ամբողջ հայ ժողովրդի անհուն բերրաճող Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի կազմակերպման առթիվ. նա հայտնեց, որ ազգային հզոր գիտահետազոտական կենտրոն ստեղծելու նկատմամբ հայ ժողովրդի դարավոր իղձը կարող էր իրականանալ և իրականացավ միմիայն Սովետական իշխանության օրով, որն ստեղծեց և ապահովեց բոլոր պայմանները Սովետական մեծ Միության մեջ ապրող բոլոր ժողովուրդների կուլտուրայի բարգավաճման համար: Ակադեմիկոս Մալխասյանը ջերմագին շնորհակալություն հայտնեց մեծ առաջնորդ ընկեր Ստալինին հայ ժողովրդի կուլտուրայի դարգացման վերաբերմամբ նրա ցուցաբերած անդուլ հոգատարության համար: Ակադեմիկոս Ս. Մալխասյանը նշեց ՍՍՌ Միության Գիտությունների Ակադեմիայի ու նրա պրեզիդենտ ակադեմիկոս Վ. Լ. Կոմարովի մատուցած ծառայությունը ՍՍՌ Միության Գիտությունների Ակադեմիայի Հայկական Ֆիլիալի ղեկավարման գործում, որի բազայի վրա կազմակերպվեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիան:

Օրակարգ

1. Ակադեմիայի պրեզիդենտի ընտրությունը.
2. Ակադեմիայի երկու վիցե-պրեզիդենտների ընտրությունը.
3. Պրեզիդենտի մեկ անդամի ընտրությունը.
4. Բաժանմունքների նախագահների ընտրությունը.
5. Ակադեմիայի պատվավոր անդամների ընտրությունը.
6. Ընթացիկ հարցեր:

1. Լսեցին. Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի պրեզիդենտի ընտրությունը:

Ակադեմիկոս Հովսեփ Աբգարի Օրբելին միաձայն ընտրվեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի պրեզիդենտ:

2. Լսեցին. Ակադեմիայի երկու վիցե-պրեզիդենտների ընտրությունը՝ Վարդան Հովհաննեսի Գուլբանյանը և Վիկտոր Համազասպի Համբարձումյանը միաձայն ընտրվեցին Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի վիցե-պրեզիդենտներ:

3. Լսեցին. Պրեզիդենտի մեկ անդամի ընտրությունը:

Ակադեմիկոս Սահակ Կարապետի Կարապետյանը միաձայն ընտրվեց Պրեզիդենտի անդամ:

4. Լսեցին. Բաժանմունքների նախագահների ընտրությունը:

Միաձայն ընտրվեցին՝

Ակադեմիկոս Գրիգոր Այվազի Ղափանցյանը՝ Հասարակական գիտությունների Բաժանմունքի նախագահ:

Ակադեմիկոս Խաչատուր Սեդրակի Կոշտոյանցը՝ Բիոլոգիական գիտությունների Բաժանմունքի նախագահ:

Ակադեմիկոս Իվան Վասիլի Նզիպաբադը՝ Ֆիզիկո-մաթեմատիկական և բնական գիտությունների Բաժանմունքի նախագահ:

Ակադեմիկոս Միքայել Գալուստի Թումանյանը՝ Գյուղատնտեսական գիտությունների Բաժանմունքի նախագահ:

5. Լսեցին. Ակադեմիայի պատվավոր անդամների ընտրությունը:

ՍՍՌ Միության Գիտությունների Ակադեմիայի Պրեզիդենտ ակադեմիկոս Վլադիմիր Լեոնտևիչ Կոմարովը միաձայն ընտրվեց Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի պատվավոր անդամ:

6. Լսեցին. Ընթացիկ հարցեր:

Ակադեմիկոս Ս. Կ. Կարապետյանն առաջարկություն է մտցնում ակադեմիկոս-քարտուղարի ընտրությունը հետաձգել մինչ այն ժամանակ, երբ երևանում կլինեն Ակադեմիայի բոլոր անդամները, որպեսզի հնարավոր լինի ավելի լայն ընտրություն կատարելու, նկատի ունենալով, որ երկանում առկա ուժերի մի զգալի մասն արդեն ծանրաբեռնված է Ակադեմիայում այլ ղեկավար պաշտոններ վարելու պարտականություններով: Իսկ մինչ այդ հանձնարարել Պրեզիդենտին՝ ընտրել և հաստատել Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Պրեզիդենտի գիտնական քարտուղար՝ ակադեմիկոս-քարտուղարի պարտականությունների համապատասխան մասը կատարելու համար:

Ակադեմիկոս Ս. Կ. Կարապետյանի առաջարկությունն անցնում միաձայն:

Ժողովի նախագահ՝ ակադեմիկոս Ս. Ս. Մալխասյան
Ժողովի քարտուղար՝ ակադեմիկոս Վ. Հ. Գուլբանյան

ПРОТОКОЛ № 1

Общего Собрания Академии наук Армянской ССР

от 29-го ноября 1943 г.

Присутствуют: Действительные члены Академии *Абегян М. Х., Акопян А. А., Алиханян А. И., Ачарян Г. А., Бунятыан Г. Х., Гулканян В. О., Егиазаров И. В., Исаакян А. С., Исагулян В. И., Капанцян Г. А., Карапетян С. К., Малхасян С. С., Оганесов Л. А., Орбели И. А., Паффенгольц К. Н., Тамамшев А. З., Тертерян А. А., Туманян М. Г.*

Собрание открывает старейший из действительных членов Академии наук Армянской ССР академик *Малхасян С. С.*

Академик Малхасян выразил беспредельную радость всех армянских ученых, интеллигенции, всего армянского народа по случаю образования Академии наук Армянской ССР; он заявил, что вековая мечта армянского народа о создании мощного национального научно-исследовательского центра могла быть осуществлена и осуществилась лишь при Советской власти, которая обеспечила все условия свободного расцвета культуры всех народов, населяющих великий Советский Союз. Академик Малхасян выразил горячую благодарность великому вождю товарищу *Сталину* за его неустанные заботы о развитии культуры армянского народа. Академик Малхасян отметил заслуги Академии наук Союза ССР и ее Президента академика *Комарова В. Л.* за руководство Армянским филиалом Академии наук Союза ССР, на базе которого образована Академия.

Повестка дня:

1. Избрание Президента Академии
2. Избрание двух вице-президентов Академии
3. Избрание члена Президиума
4. Избрание председателей Отделений
5. Выборы почетных членов Академии
6. Текущие вопросы.

1. **Слушали:** Об избрании Президента Академии наук Арм. ССР

Единогласно избран Президентом Академии наук Армянской ССР академик *Иосиф Абгарович Орбели*.

2. *Слушали:* Избрание двух вице-президентов Академии.

Единогласно вице-президентами Академии наук Армянской ССР избраны: академик *Гулканян* Вартан Оганесович,
академик *Амбарцумян* Виктор Амазаспович.

3. *Слушали:* Избрание члена Президиума.

Единогласно членом Президиума избран академик *Карапетян* Саак Карпович.

4. *Слушали:* Избрание Председателей Отделений.

Единогласно избраны:

Председателем Отделения общественных наук—академик *Капанцян* Григорий Айвазович

Председателем Отделения Биологических наук—академик *Коштоянц* Хачатур Седракович

Председателем Отделения Физико-Математических и естественных наук—академик *Егiazаров* Иван Васильевич

Председателем Отделения Сель.хоз.наук —академик *Туманян* Михаил Галустович

5. *Слушали:* Выборы почетных членов Академии.

Почетным членом Академии наук Арм. ССР единогласно избран Президент Академии наук Союза ССР академик *Комаров* Владимир Леонтьевич.

6. *Слушали:* Текущие вопросы: академик С. К. Карапетян вносит предложение отложить избрание академика-секретаря Академии наук до того времени, когда съедутся в Ереван все члены Академии, чтобы иметь возможность более широкого выбора, учитывая, что наличные в Ереване силы в значительной части уже загружены избранием на другие руководящие должности в Академии. Впредь же до этого поручить Президиуму избрать и утвердить ученого секретаря Президиума Академии наук Армянской ССР для выполнения соответственной части обязанностей академика-секретаря.

Предложение академика С. К. Карапетяна принимается единогласно.

Председатель Собрании академик *Малхасян* С. С.

Секретарь Собрании академик *Гулканян* В. О.

АСТРОНОМИЯ

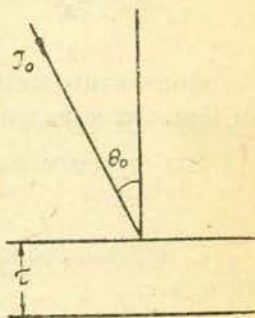
Академик В. А. Амбарцумян

**Об одномерном случае задачи о рассеивающей
и поглощающей среде конечной оптической толщины**

Во многих вопросах теоретической астрофизики возникает задача о рассеянии света в среде, обладающей конечной оптической толщиной. В частности эта задача встает в теории образования линий поглощения звездными атмосферами, в теории рассеяния света планетными атмосферами и т. д.

При этом среда должна рассматриваться как обладающая способностью не только рассеяния, но и поглощения.

В трехмерном случае задача эта ставится следующим образом: имеется среда, состоящая из плоскопараллельных слоев, оптической толщины τ . Задано для этой среды отношение коэффициента рассеяния к сумме коэффициентов рассеяния и поглощения. На одну из граней среды падает излучение интенсивности J_0 под углом θ_0 с нормалью. Каковы будут интенсивность и распределение по направлениям рассеянного, диффузно-отраженного света и каковы будут интенсивность и распределение по направлениям диффузно-пропущенного средой света? Индикатриса рассеяния среды предполагается заданной.



Изложенная задача приводит к некоторому интегральному уравнению, решение которого представляет значительную трудность.

В связи с этим представляет интерес рассмотреть сначала более простую *одномерную* задачу о рассеянии. Оказывается, что и эта задача приводит к интегральному уравнению с конечной областью интегрирования. Ядром уравнения в этом случае служит ядро Лалеско

$$\frac{1}{2} e^{-|\tau - t|}.$$

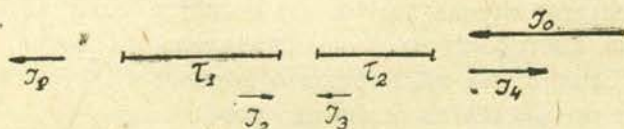
Однако, можно показать, что как одномерная, так и трехмерная задача могут быть решены путем сведения их к некоторым функциональным уравнениям. При этом имеется то преимущество, что в качестве неизвестных в эти уравнения входят только величины, характеризующие положение на обоих границах среды (напр. интенсивно-

сти излучения), т. е. как раз искомые величины. Между тем в методе интегральных уравнений в качестве неизвестных фигурируют функции, характеризующие положение дел в каждой точке внутри среды. Кроме того, сам метод функциональных уравнений гораздо проще и быстрее приводит к цели.

а) *Основные уравнения.* Пусть имеем одномерную среду с оптической толщиной τ . Тогда эта среда отражает некоторую долю падающей на нее интенсивности J_0 , именно τJ_0 , и пропускает некоторую долю $q J_0$. В случае, когда в среде нет поглощения, а происходит лишь чистое рассеяние, очевидно $q = 1 - \tau$. При этом величина τ зависит от оптической толщины τ . Положение дел в этом случае представлено на чертеже:



Рассмотрим два „слоя“ с оптическими толщинами τ_1 и τ_2 , расположенных один за другим, так что в совокупности они образуют один слой оптической толщины $\tau_1 + \tau_2$.



Обозначим интенсивность на границах, а также на стыке сред так, как это показано на следующей схеме:

Мы имеем с одной стороны

$$J_1 = q (\tau_1 + \tau_2) J_0 \quad (1)$$

С другой стороны, мы можем написать по определению величин q и τ :

$$J_3 = q (\tau_2) J_0 + \tau (\tau_2) J_2$$

$$J_2 = \tau (\tau_1) J_3$$

$$J_1 = q (\tau_1) J_3$$

Из последних трех равенств имеем:

$$J_1 = \frac{q (\tau_1) q (\tau_2)}{1 - \tau (\tau_1) \tau (\tau_2)} J_0$$

Сопоставляя с (1), получаем

$$q (\tau_1 + \tau_2) = \frac{q (\tau_1) q (\tau_2)}{1 - \tau (\tau_1) \tau (\tau_2)} \quad (2)$$

Что касается до J_4 , то мы имеем

$$J_4 = q (\tau_2) J_3 + \tau (\tau_2) J_0$$

или, поскольку

$$J_4 = \tau (\tau_1 + \tau_2) J_0$$

то, исключая J_2 , получаем:

$$r(\tau_1 + \tau_2) = r(\tau_2) + \frac{q(\tau_2)^2 r(\tau_1)}{1 - r(\tau_1) r(\tau_2)} \quad (3)$$

Уравнения (2) и (3) представляют собою систему двух функциональных уравнений для двух неизвестных функций $q(\tau)$ и $r(\tau)$.

б) *Чистое рассеяние*. Найдем сперва частное решение этой системы для случая чистого рассеяния:

$$r(\tau) = 1 - q(\tau) \quad (4)$$

Подставляя это условие в (2), получаем для $q(\tau)$ одно функциональное уравнение

$$q(\tau_1 + \tau_2) = \frac{q(\tau_1) q(\tau_2)}{q(\tau_1) + q(\tau_2) - q(\tau_1) q(\tau_2)} \quad (5)$$

откуда следует

$$\frac{1}{q(\tau_1 + \tau_2)} = \frac{1}{q(\tau_1)} + \frac{1}{q(\tau_2)} - 1$$

или если вычтем единицу из обеих частей равенства:

$$\frac{1}{q(\tau_1 + \tau_2)} - 1 = \frac{1}{q(\tau_1)} - 1 + \frac{1}{q(\tau_2)} - 1$$

Отсюда видно, что функция

$$\frac{1}{q(\tau)} - 1$$

должна быть линейной однородной функцией от τ . Обозначим ее через $a\tau$

$$\frac{1}{q(\tau)} - 1 = a\tau$$

откуда

$$q(\tau) = \frac{1}{1 + a\tau} \quad (6)$$

Это и есть решение функционального уравнения (5).

Значение коэффициента a определяется при этом по заданной индикатрисе рассеяния. Для нахождения a уточним сперва понятие об индикатрисе рассеяния для одномерного случая.

Из проходящей интенсивности J элемент оптической глубины $d\tau$ поглощает интенсивность $Jd\tau$. Из этого количества доля $(1 - \lambda) Jd\tau$ подвергается истинному поглощению и больше не участвует в игре. Другая же доля $\lambda Jd\tau$ рассеивается элементом $d\tau$, т. е. излучается элементом $d\tau$ в обе стороны. При этом некоторая часть $x\lambda Jd\tau$ излучается в том же направлении, в котором шло само излучение J , а другая часть $(1 - x)\lambda Jd\tau$ излучается в противоположном направлении.

Задание величины x и означает задание „индикатрисы“ рассеяния в одномерном случае.

При заданной индикатрисе x постоянная a формулы (6) должна быть одной и той же для всех τ , в том числе при малой оптической толщине слоя, когда (6) сводится к

$$q(\tau) = 1 - a\tau \quad (7)$$

С другой стороны очевидно, что интенсивность прошедшего через слой малой оптической толщины τ излучения будет равна

$$J = J_0 (1 - \tau) + \lambda x J_0 \tau$$

откуда при $\lambda = 1$

$$q = 1 - (1 - x)\tau \quad (8)$$

Сравнивая (7) и (8), получаем

$$a = 1 - x \quad (9)$$

т. е. a определяет долю света рассеиваемого обратно.

Итак, вообще

$$q(\tau) = \frac{1}{1 + (1 - x)\tau} \quad (10)$$

При $x = \frac{1}{2}$, т. е. при „равновероятном рассеянии“ в обе стороны, что аналогично сферической индикатрисе в трехмерном случае:

$$q(\tau) = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}\tau} \quad (11)$$

в) *Общий случай.* Перейдем теперь к общему случаю, когда наряду с рассеянием в среде имеется и поглощение, причем λ постоянно.

При слое очень малой оптической толщины $d\tau$ мы имеем для коэффициента отражения:

$$r = \lambda (1 - x)d\tau \quad (12)$$

а для коэффициента пропускания

$$q = 1 - (1 - \lambda x)d\tau \quad (13)$$

Воспользуемся выражениями (12) и (13) и, приняв в (2) и (3) τ_1 очень малым и равным $d\tau$, напишем получающиеся равенства

$$q(\tau + d\tau) = \frac{q(\tau) \{1 - (1 - \lambda x) d\tau\}}{1 - r(\tau) \lambda (1 - x) d\tau}$$

$$r(\tau + d\tau) = r(\tau) + \frac{q(\tau)^2 \lambda (1 - x) d\tau}{1 - r(\tau) \lambda (1 - x) d\tau}$$

Пренебрегая членами, содержащими $d\tau^2$, находим:

$$\frac{dq(\tau)}{d\tau} = \lambda (1 - x) q(\tau) r(\tau) - (1 - \lambda x) q(\tau) \quad (14)$$

$$\frac{dr}{d\tau} = \lambda (1-x) q (\tau)^2 \quad (15)$$

Деля (14) на (15), имеем:

$$q dq = r dr - \frac{1-\lambda x}{\lambda(1-x)} dr$$

откуда

$$q^2 - r^2 = C - \frac{2(1-\lambda x)}{\lambda(1-x)} r$$

где C — постоянная интегрирования. Но, при $q=1$ (полное пропускание, что соответствует $\tau=0$), отражение $r=0$. Поэтому $C=1$. Мы имеем:

$$1 + r^2 - q^2 - \frac{2(1-\lambda x)}{\lambda(1-x)} r = 0 \quad (16)$$

Подставляя (16) в (15), находим:

$$\frac{dr}{1 + r^2 - \frac{2(1-\lambda x)}{\lambda(1-x)} r} = d\tau \quad (17)$$

Обозначим корни уравнения

$$1 + r^2 - \frac{2(1-\lambda x)}{\lambda(1-x)} r = 0$$

через r_0 и $\frac{1}{r_0}$ и выберем $r_0 \leq 1$.

Тогда (16) перепишется в виде

$$(r_0 - r) \left(\frac{1}{r_0} - r \right) = q^2 \quad (18)$$

а уравнение (17) после интегрирования даст

$$r = r_0 \frac{1 - \frac{C}{r_0^2} e^{-2k\tau}}{1 - C e^{-2k\tau}}$$

где

$$k = \frac{\lambda}{2} (1-x) \frac{1-r_0^2}{r_0} \quad (19)$$

а C — постоянная интегрирования. Но при $\tau=0$ должно быть $r=0$. Поэтому $C=r_0^2$. Итак

$$r = r_0 \frac{1 - e^{-2k\tau}}{1 - r_0^2 e^{-2k\tau}} \quad (20)$$

Подставляя это выражение в (16), находим для q :

$$q = \frac{(1-r_0^2) e^{-k\tau}}{1 - r_0^2 e^{-2k\tau}} \quad (21)$$

Из формулы (20) видно, что τ_0 есть значение коэффициента отражения при $\tau = 0$.

Формулы (20) и (21) представляют собою решение системы функциональных уравнений (2) и (3).

Академия Наук Арм. ССР
Астрономическая обсерватория
1943, ноябрь

Ա. Կ ա ղ. Վ. Հ. Համբարձումյան

ՎԵՐՋՆԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՍՏՈՒԹՅԱՆ ՑՐՈՂ ԵՎ ԿԼԱՆՈՂ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԽՆԴՐԻ ՄԻԱԶԱՓ ԴԵՊՔԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Այս հոդվածում քննվում է միաչափ ցրման խնդիրը: Առաջադրված է լուծման նոր մեթոդ: Խնդիրը վեր է ածված թափանցման գործակից q -ի և անդրադարձման գործակից r -ի (2) և (3) ֆունկցիոնալ հավասարումների սխեմների: Սխեմների լուծումը տրված է (20) և (21) բանաձևերում:

V. A. Ambarzumian

On the one-dimensional case of the problem of the scattering medium of finite optical thickness

S u m m a r y

The one-dimensional scattering problem is considered. A new method of the solution is developed. The problem is reduced to the system of functional equations (2) and (3) for the transmission-coefficient q and reflection coefficient r . The solution of the system is given by (20) and (21).

ЭНЕРГЕТИКА

М. М. Лебедев

К вопросу применения экономичных схем при проектировании электрических станций

Основными дефектами современного метода проектирования первичной коммутации является, во-первых, отсутствие количественного анализа эксплуатационных показателей и, во-вторых, оторванность от конструктивного проектирования распределительных устройств. В результате основные вопросы электрической части электростанций отдаются во власть или субъективным вкусам проектировщика или, чаще, шаблону, принятому в той или иной проектной организации.

В настоящей работе делается попытка создания объективного критерия для выбора первичной коммутации гидростанций, входящих в горные каскады. Отдельные, принципиально новые методы и предложения, выдвигаемые ниже, могут быть применены и к другим установкам, способствуя удешевлению электрической части ГЭС, повышению ее надежности и высвобождению дефицитной аппаратуры.

Основное количество горных электростанций (около 85%) характеризуется малым числом агрегатов (три и менее, в том числе на 55% ГЭС—2 агрегата). Расстояния между гидростанциями по каскаду не превышают 10—20 км. Экономическое число линий высшего напряжения, отходящих от ГЭС, не превышает четырех и в среднем равно двум. Таким образом, подавляющее большинство гидростанций относится (на высшем напряжении) к малофидерным; общее количество приключенных к ним объектов (фидеров) не превышает шести.

Для малофидерных ГЭС широкое применение должны найти экономичные схемы, т. е. схемы, требующие меньше аппаратуры, чем европейская, при наличии оперативных разъединителей, или меньше, чем американская, при выполнении всех операций только выключателями. К таким схемам относятся:

1. Лучевые.
2. Секционные—шинные и бесшинные (в том числе схема Н).
3. Полигонные: трехугольник, квадрат, пятиугольник, шестиугольник.

Против применения экономичных схем обычно выдвигают три возражения:

1. Эксплуатационную непроверенность экономичных схем.

2. Снижение гибкости и степени резервирования.

3. Трудность расширения распреустройства.

Проведенный нами анализ показывает, что перечисленные возражения несостоятельны.

Начнем с возражения об эксплуатационной непроверенности экономичных схем. Это, глубоко ошибочное, мнение возникло оттого, что в ряде работ и рефератов полигонная схема описана как оригинальное решение, впервые принятое на ГЭС Болдер-Дам. На самом деле полигонная схема, до Болдер-Дам, широко применена в английской „Грид“ и, еще ранее, на ряде крупных установок—Массон ГЭС (1933, Канада), ГЭС Абитиби-Каньон (1933, Канада), п/ст. Лисайд в Торонто (1930, Канада) и др. Идея же многократно-полигонной схемы была предложена Р. Тритом еще в 1919 году (Gen. El. Review, XXII, 922). Аналогичным образом удастся проследить схему Н в работах 1916 года и т. д.

Таким образом, применение экономичных схем на крупнейших электроустановках мира следует рассматривать не как первый опыт, а как результат длительного экспериментального периода. Следовательно, эксплуатация уже сказала свое решающее слово и дальнейшее измышление „эксплуатационных“ аргументов может привести только к перерасходу народных средств.

Аргументация „гибкостью“, „степенью резервирования“ и т. д. носит обычно сугубо субъективный характер. Мы попытались найти объективные критерии для сравнения различных схем.

Первым из этих критериев является *локализация аварии*, т. е. степень сохранения в работе распределительного устройства при аварии в какой-либо его точке. Мерилом изберем коэффициент локализации аварии.

$$L = \frac{k}{\sum_{i=1}^k N_i}$$

где: L — коэффициент локализации аварии;

k — число крепимых на изоляторах контактов в одной фазе (по всему распределительному устройству);

N_i — число объектов (фидеров), отключающихся при аварии на i -том контакте.

Таким образом, коэффициент локализации аварии представляет величину обратную средневзвешенному числу объектов, которые отключаются при аварии на одном из контактов, крепимых на изоляторах. Это определение принято ввиду того, что в подавляющем большинстве случаев аварии происходят именно в названных точках (т. е. на колонках разъединителей, втулках выключателей и контактной системе коммутационных аппаратов), количество же аварий, происходящих в остальных точках распределительного устройства, ничтожно.

Для ряда схем коэффициент локализации не зависит от числа

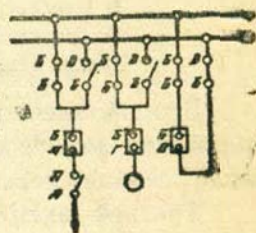
Таблица 1.

Значение коэффициента локализации аварии для некоторых схем

№ № по пор.	С х е м а	L
1	Американская двойная	2
2	Американская полуторная	1,38
3	Полигонная	1,0
4	Блочная (один выключатель в цепи, агрегатный трансфер)	0,74
5	Европейская (при работе на отдельных шинах)	$\frac{8N - 2m + 6}{2,5N^2 + 6N - 2m}$
6	Лучевая (N — 1 агрегатов и 1 линия)	$\frac{4N + 4}{3N^2 - 2N - 1}$
7	Секционная с одинаковым составом объектов всех секций	$\frac{6nN + 6N^2 - 6n - 2mn}{3N^2 - 6N + 9nN - 2mn}$

фидеров или выражается простыми формулами (табл. 1). Для других схем проще непосредственный подсчет. Результаты определения коэффициента локализации по формулам и из схем для конкретных малофидерных ГЭС сведены в таблицу 2 (стр. 40).

Пример подсчета коэффициента локализации аварии проведем для европейской схемы (фиг. А). Как видно из схемы, если на ГЭС всего N фидеров, в том числе m генераторов, то на ГЭС будет:



точек „А“ — $3(N - m)$

„Б“ — $4N + 3$

„В“ — $N + 3$

„Г“ — m

Фиг. А

При аварии в какой либо из этих точек отключается:

при аварии в точке „А“ — 1 фидер

„Б“ — N фидеров

„В“ — 0

„Г“ — 1 фидер

Соответственно:

$$L = \frac{3(N - m) + (4N + 3) + (N + 3) + m}{3(N - m) \cdot 1 + (4N + 3)N + (N + 3)0 + m \cdot 1} = \frac{8N - 2m + 6}{4N^2 + 6N - 2m}$$

Легко показать, что коэффициент локализации аварии может быть повышен при работе на отдельных шинах.

Через m обозначаем количество агрегатов, через n — число секций, а через N — полное количество фидеров.

Значение коэффициента локализации аварии для отдельных типов ГЭС

Число агрегатов	Число линий	Секцион.	Европейск.	Лучевая	Н
1	2	—	0,73	0,50 ¹⁾	—
2	1	—	0,71	0,40	—
1	3	—	0,58	0,40 ¹⁾	—
2	2	0,59 ²⁾	0,57	—	0,53
3	1	—	0,55	0,31	—
1	4	—	0,49	0,33 ¹⁾	0,65
2	3	—	0,47	—	0,65—0,68
3	2	0,67 ⁴⁾	0,46	—	0,63—0,65
4	1	—	0,45	0,25	—
2	4	0,44 ³⁾	0,41	—	—
3	3	0,58 ³⁾	0,40	—	—
4	6	0,40 ³⁾	0,39	—	—

Примечания: ¹⁾ Лучевая схема применима только при отсутствии трнзита.

²⁾ Две секции.

³⁾ Три секции.

⁴⁾ Две секции с центральным резервом.

Второй эксплуатационной характеристикой служит *число операций при выводе оборудования в плановый ремонт*. Поскольку это число операций легко определить, соответствующих таблиц не приводим.

Третьей эксплуатационной характеристикой служит *теснота связи подходящих и отходящих фидеров*. Связь через РУ тех фидеров, ток по которым идет в одном направлении, только ухудшает локализацию аварий; напротив, схема тем лучше, чем теснее может быть связан любой фидер, подводящий энергию к РУ, с любым фидером, отводящим энергию.

Теснота связи может характеризоваться [числом выключателей, включенных в цепочку, образованную любым подходящим и любым отходящим фидером. Гибкость связи можно охарактеризовать относительным числом цепочек, сохраняющихся при отключении какого-либо выключателя. Цепочки эти назовем цепочками прохождения энергии.

Если обозначим через:

q_n — число цепочек прохождения энергии при нормальном режиме;

q_p^a — то же при ремонтном режиме „а“ (отключении одного выключателя);

M_{ni} — число выключателей в i -той цепочке при нормальном режиме;

ΣM_n — сумму числа выключателей во всех цепочках при нормальном режиме;

M_{ri}^a — соответственно то же при ремонтном режиме „а“;

ΣM_p^a

$I_n = \frac{\Sigma M_n}{Q_n}$ — искусственность схемы при нормальном режиме, т. е. средневзвешенное число выключателей в одной цепочке;

$I_p^a = \frac{\Sigma M_p^a}{Q_p^a}$ — то же при ремонтном режиме;

$Q_p = \frac{\Sigma q_p^a}{B}$ — среднее число цепочек при ремонте;

$I_p = \frac{\Sigma I_p^a}{B}$ — среднюю искусственность при ремонте;

B — число выключателей,

то теснота связи определится в нормальном режиме величиной I_n , а в ремонтном — I_p . Название „искусственность схемы“ применено потому, что для работы распределительного устройства необходимо и достаточно, чтобы в каждой цепочке прохождения энергии был один выключатель. На самом же деле приходится включать в цепочку не один, а I выключателей. Поэтому величина I , имея физический смысл — количество выключателей в цепочке, одновременно показывает отношение $I:1$, т. е. во сколько раз пришлось увеличить число выключателей в цепочке по другим эксплуатационным соображениям.

Гибкость же схемы определится, как

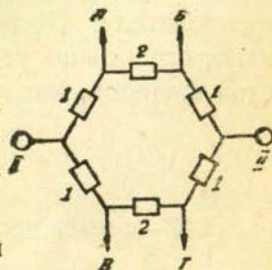
$$q_0 = \frac{Q_p}{Q_n}$$

В таблицах 3, 4 (стр. 43), 5 и 6 (стр. 44) приведены значения I_n , I_p и q_0 . Алгебраические выражения нами не приводятся, т. к. они представляют интерес лишь при большом числе фидеров.

Пример подсчета указанных выше коэффициентов проведем для шестиугольника с двумя агрегатами и четырьмя отходящими линиями (фиг. Б).

Между агрегатом и линиями А и В включено по одному выключателю; между агрегатом I и линиями Б и Г включено последовательно по два выключателя. Аналогично питает линии агрегат II.

Получаем следующие цепочки прохождения энергии:



Фиг. Б

а)	Цепочка агрегат	I	—	линия А	через 1	выключатель
б)	"	"	I	—	"	Б " 2 выключателя
в)	"	"	I	—	"	В " 1 выключатель
г)	"	"	I	—	"	Г " 2 выключателя
д)	"	"	II	—	"	А " 2 выключателя
е)	"	"	II	—	"	Б " 1 выключатель
ж)	"	"	II	—	"	В " 2 выключателя
з)	"	"	II	—	"	Г " 1 выключатель

Итого 8 цепочек. Среднее число выключателей в цепочке

$$I_n = \frac{4 \cdot 1 + 4 \cdot 2}{8} = 1,5.$$

При ремонте какого-либо из выключателей „1“ среднее число выключателей в цепочке, подсчитанное подобным способом

$$I'_p = \frac{3 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 4 + 5}{8} = 2,85.$$

При ремонте какого-либо из выключателей „2“

$$I''_p = \frac{4 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 4}{8} = 2,00.$$

И учитывая, что выключателей „1“—4, а выключателей „2“—2,

$$I_p = \frac{4 \cdot 2,85 + 2 \cdot 2,00}{6} = 2,17.$$

Какой бы выключатель ни ремонтировался, энергия продолжает протекать по всем цепочкам, и, таким образом

$$Z = 0$$

$$q_p = q_n$$

$$q_0 = 1.$$

Для простоты в таблицах принято всюду, что по линиям энергия утекает от ГЭС.

Описанным методом не учитывается возможность устройства байпаса, которая имеется во всех схемах, кроме лучевых и Н.

Наконец, последний показатель—простой фидеров при ремонте выключателя. Косвенно он виден из таблиц 6 и 7 (стр. 44—45), однако, его можно установить непосредственно, в виде удельного простоя фидеров, как

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^B N'_i}{N}$$

где $\sum_{i=1}^B N'_i$ —сумма чисел фидеров, отключаемых при ремонте каждого из выключателей.

Величина Z приведена в таблице 3.

Таблица

Искусственность, гибкость и простой фидеров при ремонте для некоторых схем

С х е м а	Искусственность		Гибкость q_0	Простой фидеров при ремонте выключателя Z
	При нормальном режиме I_n	При ремонте выключателя I_p		
1. Американская двойная . . .	2,00	2,00	1,0	0
2. Американская полуторная . .	$f(N)$	$f(N)$	1,0	0
3. Полигонная	$f(N)$	$f(N)$	1,0	0
4. Блочная	2,00	1,5	0,5	0,5
5. Европейская	2,00	2,00	$f(N)$	1
6. Лучевая	1,00	1,00	$f(N)$	$1 - \frac{1}{N}$
7. Н	$f(N)$	$f(N)$	$f(N)$	$0,6 + 0,67$

Таблица 4

Искусственность при нормальном режиме для тех схем, где она зависит от числа и вида фидеров

Число агрегатов	Число линий	Американская полуторная	Полигонная	Н	Секционная
1	2	1,5	1,0	—	—
2	1	1,5	1,0	—	—
1	3	2,0	1,33	1,33	—
2	2	2,0	1,0	1,5	2,5
3	1	2,0	1,33	1,33	—
1	4	2,0	1,5	1,5	—
2	3	2,0	1,33	1,25	3,0
3	2	2,0	1,33	1,25	3,0
4	1	2,0	1,5	1,33	—
2	4	2,25	1,5	—	2,5
3	3	2,33	1,67	1,9	2,89
4	2	2,25	1,5	—	2,5

Таблица 5.

Искусственность при ремонтном режиме для тех схем, где она зависит от числа и вида фидеров

Число агрегатов	Число линий	Американская полуторная	Полигонная	Н	Секционная
1	2	2,0	1,5	—	— *)
2	1	2,0	1,5	—	— *)
1	3	2,44	1,67	1,17	∞ *)
2	2	2,67	1,25	1,33	2,44
3	1	2,44	1,67	1,17	∞ *)
1	4	2,25	2,0	1,41	— *)
2	3	2,21	1,87	1,25	2,94
3	2	2,21	1,87	1,25	2,94
4	1	2,25	2,0	1,41	— *)
2	4	2,19	2,17	—	2,43
3	3	2,48	2,11	1,69	2,77
4	2	2,48	2,17	—	2,43

Примечание: *) В секционной и европейской схемах при отключении одного из выключателей разрывается весь поток энергии.

Таблица 6.

Гибкость для тех схем, где она зависит от числа и вида фидеров

Число агрегатов	Число линий	Европейская	Лучевая	Н	Секционная
1	2	0,5	0,5	—	—
2	1	0,5	0,5	—	—
1	3	0,6	0,67	0,56	0,47
2	2	0,6	—	0,5	0,5
3	1	0,6	0,67	0,56	0,47
1	4	0,67	0,75	0,63	—
2	3	0,67	—	0,58	0,59
3	2	0,67	—	0,58	0,59
4	1	0,67	0,75	0,63	—
2	4	0,71	—	—	0,64
3	3	0,71	—	0,62	0,64
4	2	0,71	—	—	0,64

Зависимость числа выключателей, определяющего стоимость Р от числа фидеров дана в таблице 7.

Таблица 7.

**Функциональная зависимость числа выключателей
от числа фидеров**

№№ по пор.	С х е м а	Число выключателей
1	Американская двойная	$2N$
2	полуторная	$1,5N$
3	Полигонная	N
4	Блочная с одним выключателем в цепи	N
5	Блочная с двумя выключателями в цепи	$1,5N$
6	Европейская	$N + 1$
7	Секционная	$N + n - 1$
8	Лучевая	$N - 1$
9	Н	$N - 1$

Подводя итоги нашему анализу, можно расположить схемы в порядке убывающей целесообразности, как это сделано в таблице 8.

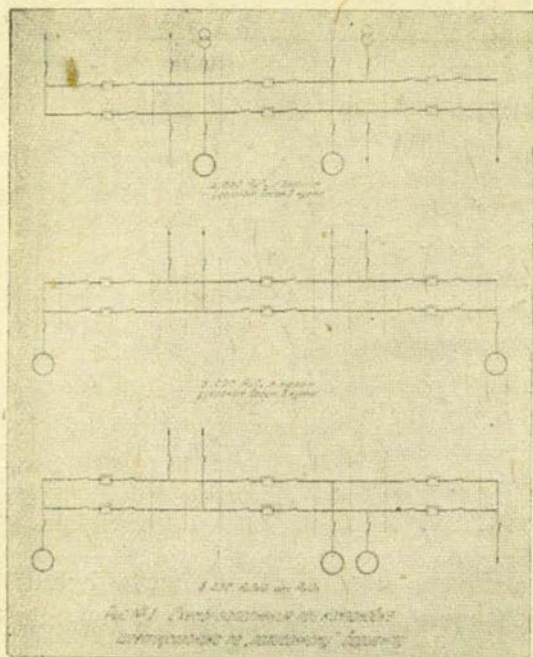
Таблица 8.

Технико-экономическая целесообразность различных схем

Место	Число выключателей В	Локали- зация аварий L	Операции при выводе в ремонт R	Искусственность		Гибкость q_0	Ремонтный простой Z
				Норм. режим I_n	Рем. режим I_p		
1	Лучевая	Америк. 2	Секцион.	Лучевая	Лучевая	Полигон.	Полигон.
2	Н	Америк. 1,5	Лучевая	Полигон.	Н	Америк. 1,5	Америк. 1,5
3	Полигон.	Полигон.	Блок 1	Н	Полигон.	Америк. 2	Америк. 2
4	Блоки 1	Блоки 1	Европейск.	Европ.	Америк. 2	Лучевая	Блоки 1
5	Европейск.	Блоки 2	Н	Америк. 2	Блоки 1	Европейск.	Н
6	Секцион.	Секцион.	Блоки 2	Блоки 1	Блоки 2	Секцион.	Лучевая
7	Америк. 1,5	Н	Полигон.	Америк. 1,5	Америк. 1,5	Америк. 1,5	Блоки 2
8	Блоки 2	Европейск.	Америк. 1,5	Блоки 2	Европ.	Блоки 2	Европейск.
9	Америк. 2	Лучевая	Америк. 2	Секцион.	Секцион.	Америк. 2	Секцион.

Основными характеристиками являются L , q_0 и Z . В этих графах, при расстановке схем по порядку, уже учтена их стоимость, остальные характеристики (R , I_n и I_p)—второстепенные. Производя, в общем случае, выбор схемы по основным характеристикам и разрешая спор-

ные вопросы по остальным, приходим к окончательным объективным выводам:



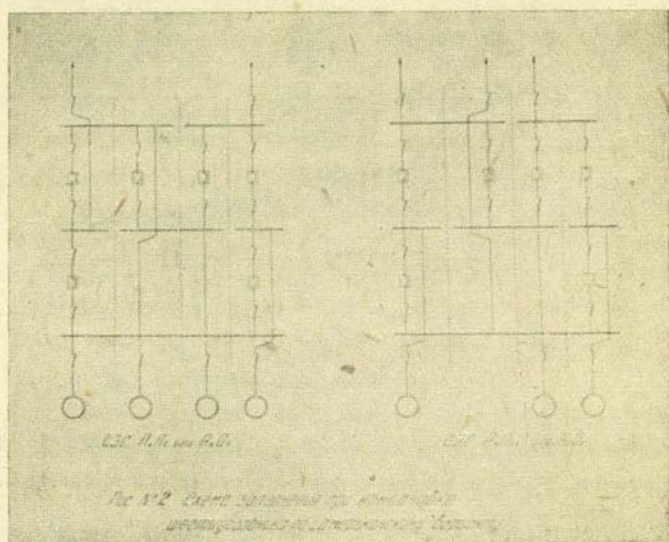
1. Блочные схемы с трансфером на выключателях не должны применяться на малофидерных ГЭС.

2. Для ГЭС очень высокой ответственности, в виде исключения, может быть допущено применение американской схемы.

3. Нормальной схемой для ответственной малофидерной ГЭС следует признать полигонную.

4. Схемы европейская и секционная дороже полигонной и хуже ее по большинству показателей, а поэтому и не могут быть рекомендованы на малофидерных ГЭС.

5. Наиболее экономичные схемы—Н и лучевая должны найти самое широкое применение на менее ответственных ГЭС и подстанциях.

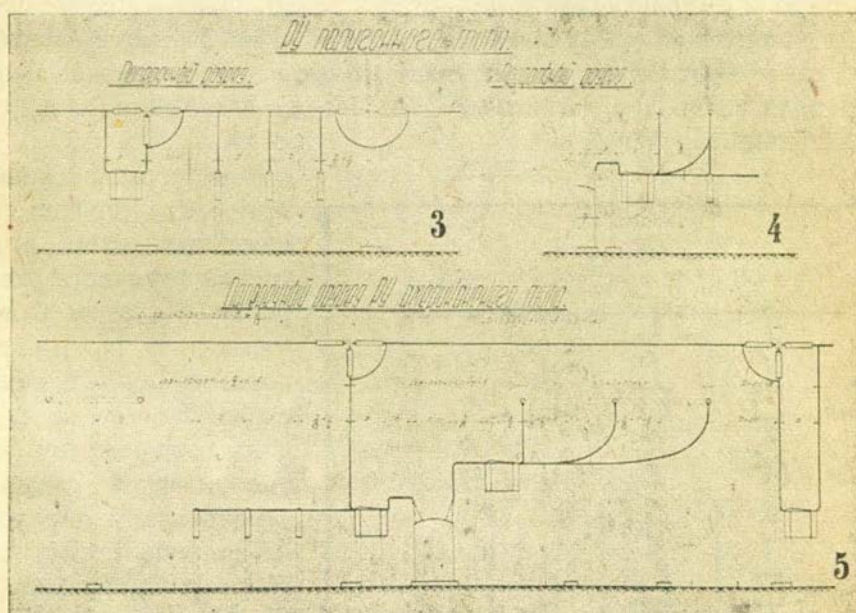


Возможно и дальнейшее удешевление коммутации путем применения дешевых схем, т. е. таких, при которых часть оперативных функций данного РУ перекладывается на остальную систему.

К дешевым схемам относятся:

1. Подключение к линии отпайками.
2. Относ выключателя на второй конец линии.
3. Перенос части аппаратуры на низкое напряжение.

В ряде случаев применение дешевых схем оправдывается и при $N > 6$. Для многофидерных ГЭС под определение дешевых схем подходят также блочная и секционная.



Ввиду малой длины соединительных линий в горных каскадах дешевые схемы могут здесь применяться без ущерба для эксплуатации. Более того, в ряде случаев эксплуатационные показатели оказываются более высокими, т. к. уменьшение числа фидеров (напр. при отпайках или блоках) позволяет перейти к более современной схеме.

Однако применение дешевых схем возможно лишь после детального анализа роли ГЭС в системе.

Проведенный анализ позволяет также предложить принципиально новую схему, которую мы назовем кратноручевой (рис. 6 на стр. 48). В отличие от описанных схем ее показатели лучше всего выражаются через число цепочек q_n .

Для этой схемы

$$B = q_n$$

$$L = 1$$

$$R = 7 \frac{q_n}{N}$$

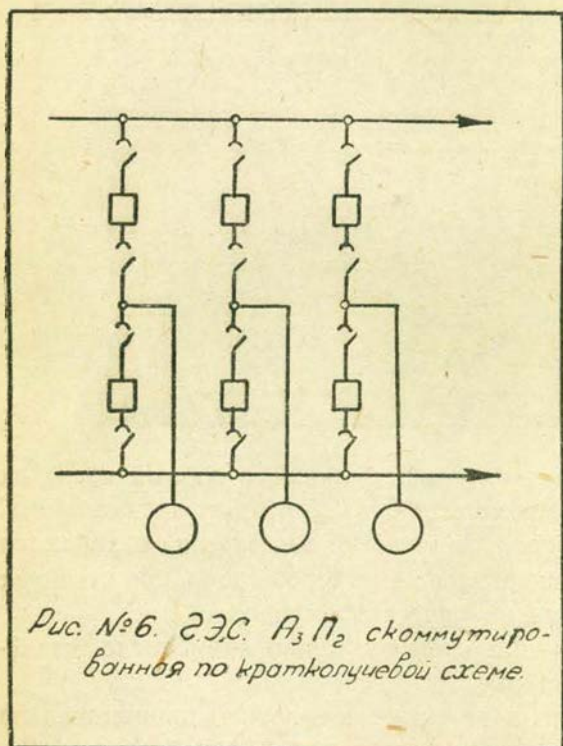
$$I_n = 1$$

$$I_p = 1 + \frac{2}{q_n}$$

$$q_p = 1$$

$$Z = 0$$

Эта схема, как видно из приведенных данных, применима для всех малофидерных ГЭС. Потребность в аппаратуре—средняя между полигоном и американской полуторной схемой. Преимущества схемы перед полигонной увеличиваются с ростом числа фидеров. Американской схеме кратноручевая уступает только в локализации аварий, превосходя ее по другим показателям. Предлагаемая схема нуждается в дальнейшем изучении.

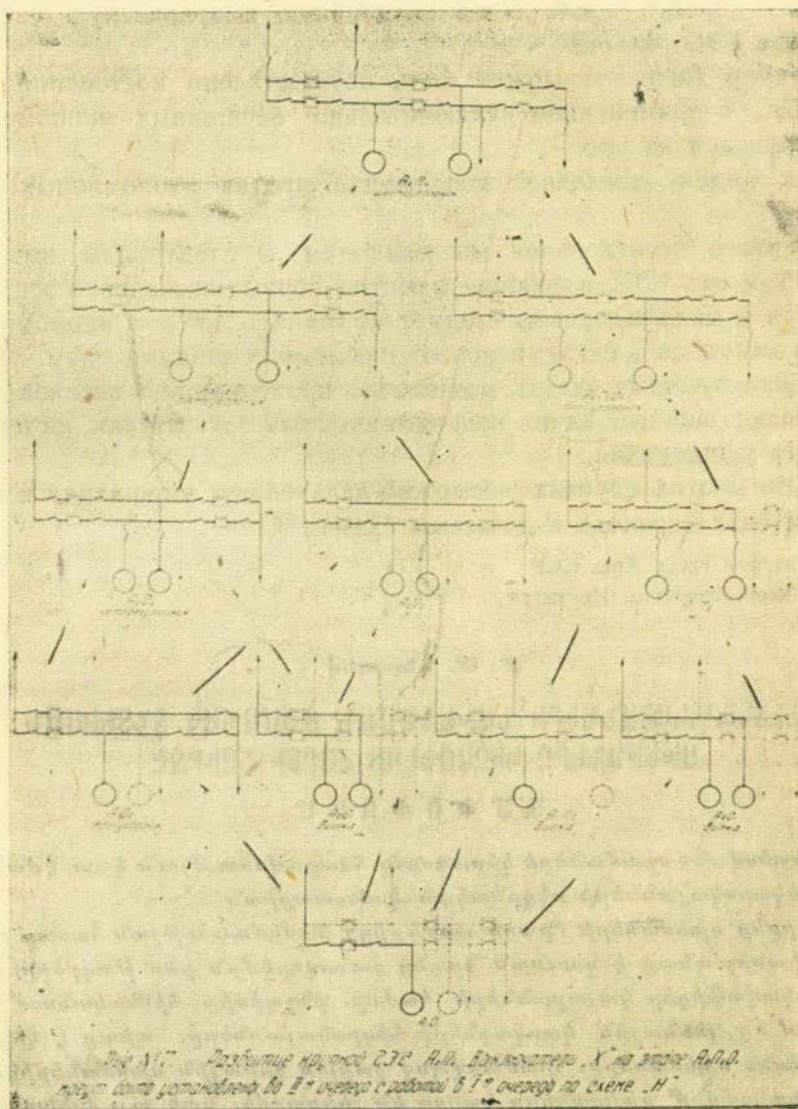


В качестве последнего аргумента против экономичных схем выдвигается трудность расширения. На этом основании схемы Н, лучевая, полигонная и т. д. обычно собираются на конструкциях европейской или американской схемы, с последующим переходом на шинную схему; часто практикуется также так называемая переходно-американская схема, т. е. монтаж европейской схемы на конструкциях американской двойной. Эти конструктивные решения связаны с омертвлением средств, единственным же их преимуществом является возможность беспредельного

расширения. Как отмечено выше, требование возможности беспредельного расширения может быть предъявлено к ГЭС, входящих в состав горных каскадов, лишь в исключительных случаях. Поэтому, названные решения неправильны и вызваны лишь разрывом между теорией первичной коммутации и теорией распределительных устройств.

На основании разработки и анализа схем заполнения могут быть предложены более рациональные типы открытых распределительных устройств для малофидерных РУ.

Первое РУ, полностью реализующее возможности полигонной схемы, изображено на рис. 1 (схемы заполнения) и на рис. 3 и 4 (разрезы отдельных элементов). Это распределительное устройство, имея большие преимущества в эксплуатационном и оборонном отно-



шении, легко комплектуется в горных условиях. Особо следует отметить возможность смены всех конструкций без полного обесточения распределительного устройства.

Второе РУ, американского типа (схемы заполнения на рис. 2, поперечный разрез на рис. 5), характеризуется всеми преимуществами и недостатками обычного американского РУ, в том числе дает возможность беспредельного расширения. Шины, замыкающие полигон

(или образующие поперечные связи в других схемах), монтируются на опорных изоляторах, на месте вторых выключателей американской схемы.

И на первой, и на второй конструкции возможно легкое и удобное расширение ГЭС до $N=6$; вторая же конструкция, кроме того, позволяет перейти после $N=6$ на двойную американскую схему и расширить ГЭС дальше.

Пример того, как может быть осуществлено постепенное развитие ГЭС с применением исключительно бесшинных экономичных схем, приведен на рис. 7.

Как видим, последнее возражение против экономичных схем отпадает.

В итоге исследования мы приходим к следующим выводам:

1. Так как ГЭС, входящие в состав горных каскадов, в основном относятся к малофидерным, следует применять для них экономичные схемы коммутации, отказываясь от шаблонных шинных схем.

2. Экономичные схемы, достаточно проверенные в эксплуатации, не уступают шинным ни по эксплуатационным показателям, ни по возможности расширения.

3. Во многих случаях возможно дальнейшее упрощение коммутации за счет перехода к дешевым схемам*).

Академия Наук Арм. ССР
Водно-энергетический Институт,

Մ. Մ. Լեբեդև

ԷԼԵԿՏՐՈՎԱՅԱՆՆԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ՏՆՏԵՍՄԱՆ ՍԽԵՄԱՆԵՐԸ ԿԻՐԱՌԵԼՈՒ ՀԱՐՅԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

«Տնտեսման» սխեմաների կիրառումը հնարավորութուն կտա էժանաց-
նելու էլեկտրոկայանների սկզբնական կոմուտացիան:

Տարբեր սխեմաների (բացի արժեքից) համեմատություն համար օրեկ-
տիվ հափանիչ պետք է դառնան նրանց շահագործման բնութագրերը:

Սակավաֆիդեր կայարանների համար, ինչպիսիք հիմնականում հան-
դիսանում են լեռնային կասկադների հիդրոկայանները, պետք է կիրառել
«տնտեսման» սխեմաները, հրաժարվելով շարուն շինային սխեմաներից:

«Տնտեսման» սխեմաները կարող են կիրառվել նաև այլ էլեկտրական
սակավաֆիդեր տեղակայանքներում:

Կոնստրուկտիվ սխեմաների մշակումն ու անալիզը թույլ է տալիս
առաջարկել առավել ռացիոնալ «տնտեսման» սխեմաներ, որոնք ոչ շահա-
գործման ցուցանիշներով, ոչ էլ բնդլայնման հնարավորությամբ չեն զիջում
շինային սխեմաներին:

*) Формулы в подписях под рисунками обозначают число одноименных объектов, приключенных к РУ. А—агрегат, Л—линия, П—одна из параллельных линий, О—оди-
ночная линия.

Կոմունալացիայի հետագա պարզացումն ու էժանացումը որոշ դեպքերում
հնարավոր է ի հաշիվ «էժանագին» սխեմաների կիրառման:

M. M. Lebedew

About using economical schemes for power stations designs

Summary

By using „economical“ schemes for the primary commutation of power stations can be reached considerable conservation.

Operating characteristics must become objective criterion for comparison of different schemes. For the fewfeeder power plants, as the essential part of hydro-electric stations of mountain cascades, economical schemes must be applied instead of unoriginal bus-bar schemes.

Economical schemes can be used also for other fewfeeder plants.

The analysis of constructive schemes allows to propose the most rational „economical“ schemes that are not worse than the bus-bar ones neither in their operating qualities nor in the possibility of further expansion.

The following simplification of commutation is in any case possible by using „cheap“ schemes.

Х И М И Я

Академик В. И. Исагулянц

П е н и ц и л л и н

новый антибактериальный препарат

Начало XX в. ознаменовалось получением и применением большого количества чрезвычайно интересных, новых, хемотерапевтических средств, являющихся в основном синтетическими препаратами. Сюда относятся, в первую очередь, сальварсановые препараты, противомаларийные (акрихин, плазмодид) препараты, препараты барбитуровой кислоты и, наконец, сульфамидные препараты—стрептоцид, сульфидин и сульфазол.

Почти все синтетические препараты наряду с их прекрасными лечебными свойствами вызывают одновременно побочные явления. Поэтому стремление химиков-исследователей имеет своей целью наряду с получением эффективных хемотерапевтических средств получить их в виде, максимально безвредном для макроорганизма.

Особенное значение приобретают средства, которые могут быть использованы внутривенно при тяжелых случаях бактериального заражения крови (сепсисе), не вызывая при этом гемолиза.

Наряду с препаратами, полученными путем синтеза, появился интерес к препаратам, получаемым в результате микробиологических процессов. Сюда относятся, например, препараты, названные фагами.

В 1929 г., изучая действие различных микроорганизмов на стафилококки, английский ученый Флеминг¹ установил, что некоторые виды пенициллиумов способны вырабатывать весьма эффективные антибактериальные средства, которые способны задержать или полностью остановить рост стафилококка. Это наблюдение Флеминга осталось без особого внимания почти в течение 10 лет. В 1939 году американский микробиолог Дюбо² открывает новое направление в вопросе получения хемотерапевтических препаратов, используя для этой цели явления антагонизма у микробов. Эти новые хемотерапевтические препараты получают в результате жизнедеятельности различных микроорганизмов. К числу таковых, кроме пенициллина, относятся новые антибактериальные средства, как, например, грамицидин, выделяемый из культур бактерий-антагонистов, проактиномицин, получаемый из грибка проактиномицес. Бактериостатический эффект грамицидина, пенициллина и проактиномицина очень велик, но неодинаков. Грамицидин по бактериостатическому эффекту по отно-

шению к стафилококку почти в два раза слабее пенициллина и проактиномицина, а пенициллин по бактериостатическому эффекту несколько уступает проактиномицину. В это же время работами Флеминга начинает интересоваться ряд ученых различных специальностей, начиная от микробиологов и кончая медиками и химиками.

В настоящее время вопросом получения и изучения свойств пенициллина в Англии занято несколько групп исследователей, из которых следует отметить: Abraham E. P., Chain E., Holiday E. R., Robinson R., Fletcher C. M., Florey H. W., Gardner A. D., Heatley N. G., Jennings M. A., Fleming A. и др.

Уже в 1941 г. в Англии, на основании многочисленных предварительных исследований, Абрагам³ с сотрудниками организовал полувыводское получение пенициллина, который стали применять в качестве эффективного антибактериального средства при лечении ран, инфицированных патогенными микробами: стафилококк, стрептококк, менингококк, пневмококк. Основное применение пенициллин нашел в следующих областях: инфицированные кокками раны, гнойничковые заболевания кожи, инфицированные кокками заболевания глазной полости, ожоги кожи.

Сравнительное изучение действия пенициллина и сульфамидных препаратов показало, что пенициллин действует значительно эффективнее сульфамидных препаратов и почти не вызывает побочных явлений.

Применяется пенициллин наружно, подкожно, внутримышечно и внутривенно.

Препараты пенициллина применяются в виде водных растворов и в виде мазей. Существует ряд препаратов пенициллина: пенициллин Абрагама, пенициллин А., аспергиллин, клавиоформин, нотатин и др. Все они обладают эффективным антибактериальным свойством. Из них наиболее изучен пенициллин Абрагама, который производится в Англии. В настоящее время трудно иметь окончательное суждение о химической идентичности различных препаратов пенициллина, тем более, что различные виды препаратов пенициллина получают из различных штаммов пенициллиумов. Возможно, что имея в основном одну и ту же структуру, различные препараты пенициллина отличаются друг от друга наличием различных функциональных групп.

Исключительные антибактериальные свойства пенициллина вызвали громадный интерес к нему.

Кроме работ, проводимых в Англии (Оксфордская группа Абрагама, Чен и др.), в настоящее время обширные исследования по получению пенициллина проводятся в США⁴ (где этим вопросом занято 16 коммерческих лабораторий, среди которых можно упомянуть лаборатории: Merck, Squibb, C. Pfizer и др.) под руководством и при содействии комитета медицинского исследования и национального исследовательского совета при министерстве земледелия. Получение пенициллина рассматривается в США как одно из мероприятий, на-

правленных в пользу вооруженных сил США. Несмотря на большие усилия, в США, как и в Англии, получение пенициллина не доведено до производственного масштаба. В большинстве случаев пенициллин получают в лабораторном или опытном масштабе. Увеличение производства пенициллина лимитируется трудностью процесса получения пенициллина (выбор наиболее продуктивных штаммов, подходящих питательных сред, выбор способов экстрагирования, очистки и сохранения готового пенициллина). Из 20 литров питательной среды получается максимум 1 г очищенного пенициллина в виде порошка.

Исследование пенициллина в США ведется в 20 лабораториях и субсидируется по договору с Office of Scientific Research and Development.

Клиническое испытание пенициллина, под руководством главного хирурга Армии США, сосредоточено в главном госпитале Buschneell Brigham Utah.

К половине 1943 г. в США пенициллином весьма успешно пользовались свыше 300 больных, причем он оказался более эффективным, чем сульфамидные препараты при лечении следующих заболеваний: инфекции от стафилококка (без бактериемии и с ней), включая острый и хронический остеомиелит, карбункулы на губах и на лице, пневмония и эмпиема, инфильтрированные раны и ожоги, инфекции от гемолитического стрептококка, пневмококка и гонококковые заражения, которые не поддавались лечению сульфамидными препаратами.

Методы получения пенициллина

Флеминг установил, что пенициллин является химическим соединением, которое образуется в процессе роста грибов *Penicillium*. Абрагам считает, что наиболее эффективный препарат пенициллина вырабатывают грибки *Penicillium notatum* Westlings.

Для выращивания грибов *Penicillium* применяются различные питательные среды. Наилучшей питательной средой является мед. Штаммы *Penicillium* разводятся на агаре с медом. Однако, как показали опыты Флеминга и Абрагама, для размножения штаммов *Penicillium* с успехом может применяться искусственная среда Чапек-Докс следующего состава:

NaNO_3	—	3	г
KH_2PO_4	—	1	г
KCl	—	0,5	г
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	—	0,5	г
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	—	0,01	г
Глюкоза	—	40,0	г
Вода	—	1	л

Могут быть использованы для выращивания *Penicillium* и другие естественные и искусственные питательные среды.

Выращивать грибки пенициллина можно в различных сосудах. Лучше всего применять чашки типа чашек Петри, стеклянные или глиняные с глазурью.

Получение пенициллина по Абрагаму⁵

Стерилизованная питательная среда засеивается спорами пенициллиума. Через 7—10 дней со дня посева рост считается законченным, и вся поверхность питательной среды в чашке покрывается плесенью в виде пленки. Питательная среда отделяется от плесени, фильтруется и подвергается процессу очистки.

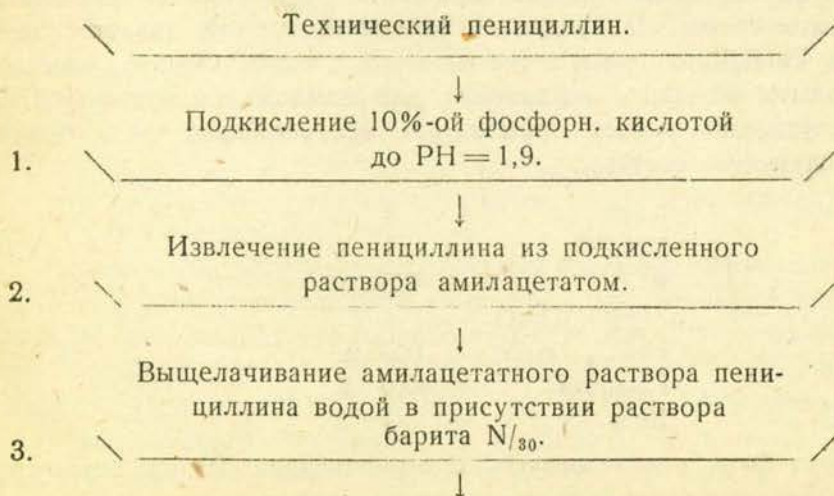
Сущность процесса очистки⁶ или выделения пенициллинового концентрата из питательной среды сводится к следующему: питательная среда (антибактериальная активность 0,3—0,5 оксфордских единиц) извлекается сначала растворителями этил- или амилацетатом, из которого пенициллин выщелачивается снова небольшим объемом воды. Водный концентрат пенициллина обрабатывается животным углем, после чего отфильтрованный от угля депигментированный раствор пенициллина экстрагируется эфиром.

Эфирный экстракт подвергается 2-кратной хроматографической очистке в колонке с активированной окисью алюминия. На этой ступени очистки активность пенициллина достигает 150 оксфордских единиц.

Для дальнейшей очистки пенициллин подвергается восстановлению амальгамой алюминия, что дает возможность повысить активность пенициллина до 300 оксфордских единиц.

Для получения наиболее активного пенициллина полученный после реакции восстановления пенициллин подвергается 2—3-кратной хроматографической очистке, после чего активность пенициллина достигает 480—500 оксфордских единиц.

Схема очистки технического раствора пенициллина



4. Дегипментация водного выщелоченного из амилацетата раствора бариевой соли пенициллина животным углем.
- ↓
5. Подкисление 10%-ой фосфорной кислотой до $\text{pH} = 1,9$ дегипментированного водного раствора бариевой соли пенициллина и извлечение свободного пенициллина эфиром.
- ↓
6. Предварительная хроматографическая очистка эфирного раствора пенициллина в колонке с активированной окисью алюминия.
- ↓
7. Хроматограммы.
- ↓ ↓ ↓ ↓
- № 1 № 2 № 3 № 4
8. Обработка слоя № 2 хроматограммы фосфатным буфером ($\text{pH} = 7 \text{ M}/15$) — извлечение пенициллина.
- ↓
9. Подкисление извлеченного с хроматограммы раствора пенициллина 10%-ой фосфорной кислотой до $\text{pH} = 2$ и извлечение из него пенициллина эфиром.
- ↓
10. Выщелачивание пенициллина из эфирного раствора водой в присутствии N/30 барита.
- ↓
11. Извлечение пенициллина эфиром из подкисленного 10%-ой фосфорной кислотой раствора бариевой соли пенициллина.
- ↓
12. Повторная хроматографическая очистка эфирного раствора пенициллина в колонке с активированной окисью алюминия.
- ↓ ↓ ↓ ↓
- № 1 № 2 № 3 № 4

Механическое отделение и обработка слоя
№ 2 хроматограммы фосфатным буфером —
извлечение пенициллина.

13.

Повторение операций № 9, 10, 11.

Химия пенициллина

До настоящего времени в отношении химического строения пенициллиновых препаратов подвергнуты изучению: пенициллин, образующийся в процессе роста пенициллиум нотатум и пенициллиум клавиоформиум. Как известно, оба эти препарата обладают антибактериальными свойствами, хотя по элементарному составу они значительно отличаются друг от друга. Для бариевой соли пенициллина предложена формула $C_{24}H_{32}O_{10}N_2Ba$, в то время как клавиоформин отвечает формуле $C_9H_8O_5$. Как видно из предложенных формул, они отличаются также и по молекулярному весу. Молекулярный вес пенициллина равен 645, в то время как молекулярный вес клавиоформина равен 192.

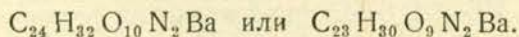
Абрагам, Чен⁶ подвергли довольно подробному изучению хорошо очищенную бариевую соль пенициллина (450—500 оксфордских единиц) и установили следующие физические и химические свойства пенициллина:

1. При выпаривании бариевой соли пенициллина при температуре 100° С последняя теряет в весе 6,5%.

2. По данным элементарного анализа, для пенициллина найдено: С = 44,3%; Н = 4,85%; N = 4,13%; Ba = 22,0%; С — Ме = 11,6%. S, P, галоиды, OMe-группы — отсутствуют.

Ацетилирование пенициллина уксусным ангидридом⁷ и обратное титрование уксусной кислоты указывает на возможное наличие в молекуле двух ацетилируемых групп на атом бария (или на присутствие двух атомов активного водорода).

На основании приведенных данных для бариевой соли пенициллина предложены следующие две общие формулы:



3. Путем электрометрического титрования (применялся элемент с водородным электродом) было установлено, что пенициллин является сильной двусосновой кислотой, с константой диссоциации (для различных образцов препарата), колеблющейся в пределах 2,3—3,5.

4. Пенициллин при нагревании до 100° в течение 1—2 часов выделяет CO₂. Для наиболее чистых образцов потеря CO₂ соответствовала одной молекуле на атом Ba. При этом почти нацело теряется активность препарата.

5. Пенициллин теряет свою активность, вступая в реакцию с большинством катионов. Механизм такой инактивизации не выяснен;

возможно, что при этом наряду с солеобразованием имело место и комплексообразование. Активность не могла быть восстановлена при разложении инактивизированного катионами пенициллина кислотой и экстрагировании его эфиром.

6. При кристаллизации Ва-соли из метилового спирта было установлено, что при нагревании до 50°C пенициллин в растворе метилового спирта полностью терял свою активность. Точно такое же явление наблюдалось и с другими первичными спиртами: этиловым, бензиловым и этиленгликолем. Повидимому, в данном случае имело место образование эфиров (?), так как в случае метилового спирта в инактивизированном препарате удалось установить присутствие метоксильных групп.

Попытка восстановить активность пенициллина, инактивизированного метиловым спиртом, путем обработки его водой при температуре 37°C , оказалась безуспешной.

7. Аммиак, анилин и хинин в водных растворах не реагируют с пенициллином, и активность последнего не изменяется. Однако, при пропускании сухого NH_3 через эфирный раствор пенициллина выпадал белый осадок, не обладающий антибактериальными свойствами. Пенициллин терял свою активность (частично) при взаимодействии его в эфирном растворе с анилином и хинином.

8. По отношению к атмосферному кислороду водный раствор пенициллина весьма устойчив, если его $\text{Ph} = 5 - 7$. Активный кислород (действие перекиси водорода, органических перекисей, раствора перманганата калия), наоборот, легко окисляет пенициллин с потерей активности его.

Раствор Фелинга при взаимодействии с очищенными препаратами пенициллина не образует закиси меди; имеет место только изменение синего цвета раствора Фелинга до зеленого.

При взаимодействии с щелочным раствором синеродистого железа⁸ пенициллин окисляется, и по количеству образовавшегося закисного синеродистого железа установлено, что в пенициллине имеется наличие четырех восстанавливающих эквивалентов на атом Ва. При этом установлено, что, если предварительно пенициллин прокипятить в течение 30 минут в растворе N/HCl или даже в нейтральном водном растворе, восстанавливающая способность его снижается примерно вдвое.

9. Опыты гидрогенизации пенициллина с катализатором палладий на угле (по Варбургу) при 37° не показали поглощения водорода.

С катализатором Адамса пенициллин, при гидрировании в течение 4,5 часов, поглотил около 0,8 молекул H_2 , не изменив при этом своей активности.

10. Пенициллин реагирует с гидразином, бисульфитом натрия и гидроксиламином, теряя при этом активность.

Путем количественного определения вступившего в реакцию с пенициллином гидроксиламина установлено, что это количество

соответствует примерно 0,8 эквивалента на атом Ва. Это указывает на присутствие в пенициллине по меньшей мере одной карбонильной группы.

11. Серебряная соль пенициллина реагирует с алкилиодидами и арилиодидами с выделением иодистого серебра. Однако, образовавшиеся при этом эфиры имели сильно кислую реакцию и требовали на нейтрализацию примерно 1 эквивалент щелочи на атом Ag. Надо полагать, что эфиры пенициллина в момент образования легко омыляются. Удалось, применяя хроматографический метод очистки, выделить кислоту пенициллина в чистом виде, которая уже не обладала антибактериальной активностью.

Несколько позже удалось получить эфиры⁹ при действии на пенициллин диазосоединениями жирного ряда. Так были получены метиловый, этиловый, бутиловый и бензогидрильный эфиры пенициллина. Алифатические эфиры проявляют меньшую антибактериальную способность *in vitro* по сравнению с исходным пенициллином. Антибактериальная активность, однако, значительно выше при испытании *in vivo*.

12. Бариевая соль пенициллина подвергается расщеплению при нагревании в течение 1 часа при 100° С.

При этом образуется новое соединение основного характера, отвечающее формуле $C_6H_{11}O_4NHCl$. Этот продукт, являющийся продуктом распада пенициллина, назван пеницилл-амином¹⁰.

13. Свободный пенициллин очень хорошо растворяется в воде, эфире, ацетоне, этил- и амилацетате, циклогексаноне и диоксане. Он растворим в первичных спиртах, но при этом реагирует с ними, теряя свою активность.

Хуже растворим в бензине, хлороформе и четыреххлористом углеороде. Гигроскопичен; на воздухе, поглощая воду, быстро инактивируется.

Соли пенициллина, натровая, калиевая, аммониевая также весьма гигроскопичны. Бариевая соль не гигроскопична, не изменяет при хранении своих свойств.

Из катионов тяжелых металлов только окисное железо дает осадок с раствором натровой соли пенициллина. Кроме того, дают аморфные осадки, с раствором натровой соли пенициллина, некоторые алкалоиды и красители. Щелочные и щелочно-земельные соли пенициллина легко растворяются в абсолютном метиловом спирте, но не растворимы в абсолютном этиловом спирте.

Из изложенного по вопросу о химических свойствах пенициллина можно сделать следующие предварительные предположения о строении пенициллина.

Пенициллин представляет собою сложную органическую дикарбоновую кислоту и содержит два атома азота. Содержание азота определяет антибактериальную активность препарата. Недостаточно очищенный пенициллин содержит меньше (чем 2 атома) азота на мо-

лекулу и соответственно менее активен. Совершенно определенно установлено присутствие в молекуле: одной карбонильной группы, двух ацетилируемых групп (2 атома активного водорода) и одной скрытой карбоксильной группы. Небольшое содержание в молекуле водорода и отсутствие легко гидрогенизируемых двойных связей позволяет предполагать, что молекула содержит несколько конденсированных колец. Наличие большого количества кислорода в молекуле позволяет считать, что кислотные группы являются карбоксильными.

То обстоятельство, что при обработке пенициллина амальгамой алюминия и отделением пенициллина от выделившейся гидроокиси алюминия повышается антибактериальная активность пенициллина, выраженная в оксфордских единицах, позволяет считать, что при этой операции подвергается изменению не молекула пенициллина, а сопровождающие ее примеси.

С другой стороны, наличие в молекуле трудногидрируемой двойной связи, повидимому, не определяет антибактериальных свойств пенициллина, поскольку после гидрогенизации пенициллина, по Адамсу, активность пенициллина не падает. Этот вывод может иметь важное значение в последующее время, в работах по синтезу пенициллина.

Все полученные данные по вопросу о физико-химических свойствах пенициллина и его строения могут служить лишь предварительным ориентирующим материалом.

Не исключая возможности приготовления пенициллина в больших количествах в ближайшие годы биологическим методом, радикальное разрешение вопроса производства пенициллина возможно лишь тогда, когда, изучив строение пенициллина, удастся синтезировать пенициллин или аналогичные пенициллину, по своему строению, препараты, обладающие такими же антибактериальными свойствами, как и сам пенициллин.

Данные о химической структуре пенициллина уточнены и дополнены спектрографическим исследованием пенициллина различной степени чистоты.¹¹

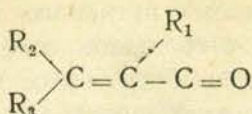
На основании данных, полученных в результате изучения спектра абсорбции различных препаратов пенициллина, установлено:

1. Интенсивность абсорбции падает с увеличением чистоты пенициллина.

2. По интенсивности спектра абсорбции нельзя судить об антибактериальной активности пенициллина, так как инактивированный от действия кислот или щелочей пенициллин не изменяет спектра абсорбции и, наоборот, спектр абсорбции может измениться при обработке пенициллина амальгамой алюминия, без изменения активности пенициллина.

3. Конденсированные кольца молекулы, повидимому, частично или полностью насыщены и представляют собою многозамещенные гидроароматические кольца.

4. Возможно наличие в молекуле трехзамещенной ненасыщенной кето-группы.¹²



5. Карбоксильные группы не сопряжены с хромофором ($=C=O$).

Нотатин¹³

Антибактериальное вещество, выделенное из пенициллиум нотатум Вестлингс, отличается от пенициллина как по свойствам, так и по методу получения. Первоначально нотатин был назван авторами пенициллином А, но ввиду отличия свойств он был переименован в нотатин.

Для получения нотатина чистую культуру пенициллиум нотатум Вестлингс выращивают на питательной среде Чапек-Докс'а. Для выделения нотатина из питательной среды ее после фильтрования упаривают в вакууме до $\frac{1}{5}$ объема, а затем полученный концентрат осаждают ацетоном или обрабатывают дубильной кислотой, которая с нотатином образует комплекс.

В последнем случае нотатин регенерируется из комплекса путем экстрагирования дубильной кислоты ацетоном и дальнейшей обработки комплекса солью Рейнеке.

Средний выход очищенного таким путем нотатина составляет 3—4 г на 100 л фильтрата питательной среды.

Нотатин, полученный таким путем, представляет собою рыжеватого цвета порошок, хорошо растворимый в воде, но почти нерастворимый в органических растворителях. Водный раствор нотатина имеет $\text{РН}=6-7$. Активность нотатина теряется при РН ниже 2 и выше 8 или при нагреве до 60°C .

Нотатин разлагается 70%-ым водным метиловым спиртом при температуре 30° и водной трихлоруксусной кислотой, давая осадок протеинов и раствор, содержащий непротеиновую часть. Эти оба вещества, каждое в отдельности, обладают антибактериальными свойствами.

Элементарный анализ нотатина дал следующие результаты:

$$\begin{aligned} \text{C} &= 50\% \\ \text{H} &= 6,7\% \\ \text{N} &= 11,8\% \\ \text{P} &= 0,58\% \end{aligned}$$

Некоторые препараты нотатина содержат следы каталазы.

Нотатин дает положительную реакцию на протеины и реакцию с люминофлавином. На основе данных, полученных при изучении спектра поглощения водных растворов нотатина, его можно характеризовать как желтую энзиму; исходя из тех же данных, нотатин приближается к флавопротеину и, как таковой, обладает 90%-ой чистотой.

Применяя способ Варбурга и Христианса¹⁴, нотатин был подвергнут обработке трихлоруксусной кислотой и при этом была выделена, в виде раствора, непротениновая часть молекулы нотатина, которая, по данным спектрального анализа, приближается к рибофлавину (витамин B₂).

Серебряная соль, полученная из непротениновой части, нерастворима, и нотатин поэтому является, повидимому, динуклеотидом.

Нотатин проявляет антибактериальную активность только в определенных условиях, и в этих условиях он является весьма мощным бактериоцидом, а именно при:

- 1) наличии кислорода,
- 2) " глюкозы,
- 3) отсутствии заметных количеств каталазы.

Лучшие образцы препарата нотатина задерживают рост стафилококка 1:1 млрд.

Нотатин активен в очень больших разбавлениях по отношению ко многим грамположительным и грамотрицательным организмам: *Strept. haemolyticus*, *Strept. pneumoniae*, *B. typhosum*, *B. paratyphosum* A и B, *Bact. Typhi-murium*, *V. cholerae*, *B. anthracis* и *Proteus vulgaris*.

В присутствии нотатина глюкоза окисляется до глюконовой кислоты и перекиси водорода, и в этом отношении нотатин является более эффективным, чем оксидаза, полученная Мюллером¹⁵ из мицелия *Аспергиллус нигер*.

Исследований о действии нотатина *in vivo* пока нет, но предварительные данные указывают на терапевтическое действие его, в крайне малых дозах.

Повидимому, по своим свойствам близок к нотатину другой антибактериальный препарат—пенатин¹⁶, полученный Кохлати, который, однако, еще очень мало исследован.

К л а в и о ф о р м и н¹⁷

Новое антибактериальное вещество, образуемое в процессе роста грибов *Penicil. clavioform.*, названо клавиоформином. Клавиоформин—кристаллическое вещество, которое приостанавливает рост грамположительных и грамотрицательных организмов. Его действие, повидимому, бактерицидное. В концентрациях, которые можно было бы использовать для терапевтических целей, оно по отношению к животной клетке токсично и поэтому применение для этих целей, повидимому, маловероятно.

Т. пл. клавиоформина 110° (повторная кристаллизация из хлороформа); при 80—100° и высоком вакууме медленно сублимируется.

По элементарному составу для клавиоформина выведена брутто формула: C₉H₈O₅ (C=54,2%; H=31,8%). Содержит 1% S и 1% активного кислорода (Церевитинов-пиридин). Азота не содержит. Моле-

кулярный вес по Barger-Rast'y—182 (вычисл. 191). На молекулу клавиоформина приходится один атом активного водорода.

Оптически недеятелен.

Обладает сильной восстанавливающей способностью. На холоду восстанавливает аммиачный раствор серебра и раствор Фелинга. С 2, 4—динитрофенилгидразином в растворе 2/N H_2SO_4 дает желтый кристаллический осадок в течение 15 минут.

Хорошо растворим в воде, очень хорошо в спирте, ацетоне, умеренно в эфире, нерастворим в бензоле и петролейном эфире.

Антибактериальная активность не изменяется в кислой среде, даже при кипячении с N/10 HCl в течение 30 минут.

В щелочном растворе активность быстро исчезает; при $PH=10$ более 90% активности исчезает при 37° в течение 1 часа, а при $PH=9$ в тех же условиях исчезает 50% активности.

Клавиоформин с $PH=7$ теряет активность в течение 10 мин., при кипячении.

Биологические свойства пенициллина

Для определения биологических свойств *in vitro* предложен метод, выражающий активность пенициллина в оксфордских единицах.

Одна оксфордская единица соответствует количеству пенициллина, нужного для остановки роста стафилококков в разведении 1:50.000. Наиболее чистые препараты пенициллина содержат 450—500 оксфордских единиц на 1 мг препарата. Следует отметить, что не все стафилококки чувствительны к пенициллину *in vitro*. Согласно исследованиям Hobby, Meyer и Chaffe, два вида стафилококков оказались резистентными к пенициллину. Пенициллин *in vitro* не всегда стерилизует среду, зараженную микробами, но всегда наблюдается постоянное и значительное уменьшение количества микробов. Это подтверждается и нашими наблюдениями. В ряде случаев лабораторного исследования полученного нами пеницилларма последний едва заметно задерживал рост стафилококков, но в то же время обладал эффективными терапевтическими свойствами при лечении инфицированных стрепто-стафилококковых ран.

Количество пенициллина, необходимое для лечения инфицированных ран, выраженное в оксфордских единицах, колеблется в очень больших пределах.

По Флеры¹⁸ местное лечение раны требует около 15 000 единиц пенициллина, а для лечения общего стафилококкового сепсиса необходимо около 1,5 млн. единиц пенициллина. По другим данным, при лечении гонорреи вводилось внутривенно от 80 до 100 тыс. единиц.

Сравнивая приведенные данные с нашим препаратом—пенициллармом, следует отметить, что при местном лечении инфицированных ран расход пеницилларма был, относительно, чрезвычайно мал.

Сопоставление данных иностранных клиник с нашими наблюде-

ниями показывает, что наш препарат—пеницилларм обладает большим терапевтическим эффектом, так как расходуется он при лечении в значительно меньшем количестве.

Florey H. W. и Jennings M. A.¹⁹ изучили некоторые биологические свойства высокоочищенного пенициллина. Было установлено, что совершенно чистые препараты пенициллина, очищенные по способу Абрагама и содержащие в одном миллиграмме 500 оксфордских пенициллиновых единиц, могут дать полную задержку роста стафилококков, в разведении 1:24 млн. и 1:30 млн. и частичную задержку роста 1:160 млн.

Все испытанные ими культуры стрептококков, резистентные в отношении к сульфамидным препаратам, оказались чувствительными к пенициллину.

Также оказались чувствительными к пенициллину и микробы из группы *Salmonella*.

Поскольку по мере очистки пенициллина возрастает его биологическая активность, возникло опасение, не возрастает ли одновременно токсичность пенициллина. Опыты на мышах показали, что при интравенозном введении мышам по 20 мг очищенного пенициллина в растворе 0,2 см³ воды (активность пенициллина 250—325 оксф. единиц в 1 мг) мыши не показали каких-либо отрицательных явлений, вызванных токсичностью препарата. Наоборот, применение в тех же дозах технического неочищенного пенициллина (активность пенициллина 40—50 единиц в 1 мг) вызвало у мышей болезненные явления, хотя и не смертельные. Отсюда вытекает, что более чистые препараты пенициллина менее токсичны.

Было также исследовано действие пенициллина на лейкоциты, причем было установлено, что по отношению к очищенному пенициллину лейкоциты более устойчивы.

На основании своих исследований Florey и Jennings пришли к выводу, что пенициллин является единственным препаратом, совмещающим мощную антибактериальную активность с отсутствием токсичности.

Клиническое испытание пенициллина

1. Применение пенициллина при гоноррейных инфекциях, не поддающихся лечению сульфамидами²⁰

Авторы экспериментально исследовали *in vitro* антибактериальное действие пенициллина против нескольких штаммов гонореи Нейсера, изолированных от больных, которые не поддавались соответствующему лечению сульфамидными препаратами.

Применяя пенициллин, удалось задержать рост указанных активных культур. Опыты показали, что количество организмов значительно уменьшается к концу одного или двух часов соприкосновения с пе-

пенициллином. Через 4 часа жизнеспособные организмы не были найдены.

После испытания *in vitro* пенициллин был применен для лечения пяти больных гонорреей, которые безрезультатно лечились сульфамидными препаратами и болели до начала лечения пенициллином от 1 до 11 месяцев.

Пенициллин вводился интравенозно, в сильном разбавлении с изотоническим раствором хлористого натрия. Каждому больному было введено от 68.000 до 104.000 оксфордских единиц пенициллина. Пенициллин был очищенный, содержал в 1 мг от 174 до 230 оксфордских единиц и не содержал пирогенных веществ, т. е. веществ, вызывающих повышение температуры.

Введение пенициллина не вызвало ни у одного больного неприятных ощущений, а клинические симптомы болезни очень быстро исчезли. Бактериологическое исследование выделений и мочи показало отсутствие гонорреи Нейссера уже через 17—48 часов. Полное излечение больных протекало в течение 48—72 часов.

Авторы считают, что ввиду относительно малой доступности пенициллина, его нужно применять для лечения гонорреи лишь в случаях, когда гоноррея не поддается лечению сульфамидными препаратами.

2. Сравнительное клиническое испытание пенициллина и пропамидина при лечении ожогов²¹

Пенициллин в виде крема (1 г крема содержал 120 оксфордских единиц пенициллина) был применен в 54 случаях ожогов в различных стадиях заживления, с целью уничтожения гемолитического стрептококка. В 41 случае (76%) стрептококки исчезали в течение 5 суток и более не появлялись. В 7 случаях раны, на которые не оказывали действия сульфамидные препараты, заживали от применения пенициллина.

Также быстро исчезал из ран стафилококк. Заживление ран протекало быстро, и не было замечено токсических явлений.

Параллельно, для лечения ожогов в 34 случаях применялся крем, содержащий 0.1% пропамидина. Гемолитический стрептококк исчез в 21 случае (62%) через 5 суток, однако в восьми случаях гемолитический стрептококк не поддавался действию пропамидинового крема и существовал в ране во все время лечения. Из этих 8 случаев в 3-х случаях, при переходе на пенициллиновое лечение, гемолитический стрептококк быстро был уничтожен. Во многих случаях лечения пропамидиновым кремом заживление ран было очень хорошее, но протекало не так быстро, как при применении пенициллинового крема.

Получение пеницилларма*

Как известно, плесневые грибы сем. *Aspergillaceae* насчитывают более двухсот видов. Некоторые из них чрезвычайно распространены. Важнейшими представителями в этом семействе являются роды *Aspergillus* и *Penicillium*, каждый почти с сотней описанных видов. Роды *Aspergillus* и *Penicillium*, благодаря характерному построению, легко отличимы один от другого. В то время как конидиеносцы у *Penicillium*'а ветвисты, у *Aspergillus* конидиеносцы не ветвятся, а на своей вершине имеют вздутие.

Отдельные виды указанных родов имеют ряд самостоятельных, весьма трудно различимых подвидов. Многие из них имеют практическое значение. Одни из них являются вредителями плодов, как, например, *Penicil. italicum* и *Pen. digitatum*, являющиеся вредителями цитрусовых, или *Pen. expansum* и *Pen. crustaceum*, являющиеся вредителями яблок.

Некоторые виды *Aspergillus* применяются при осахаривании риса (*Asp. oryzae*), при лимонно-кислом брожении (*Asp. citromyces*), в сыроварении (*Pen. roqueforti*, *Pen. camemberti*).

Однако, не все виды грибов при их размножении способны продуцировать антибактериальные вещества. При изучении ряда видов пенициллиумов и аспергиллусов мы установили такую способность лишь для немногих и выбрали для нашей работы по приготовлению пеницилларма выделенную нами чистую культуру штамма *Penicillium*.

В отличие от способа Абрагама, средой для выращивания нашего штамма является агар—виноградное сусло.

При работе в больших масштабах размножение ведется на питательной среде—виноградное сусло плюс вода, содержание сахара 18—20%, pH 5,6—6,4, кислотность не выше 1,0—1,5.

Все условия роста весьма близки к условиям, описанным выше для способа Абрагама.

В отличие от способа Абрагама мы выделяем антибактериальное вещество не только из питательной среды, но и из грибницы. Наши исследования показали, что в самой грибнице содержится значительное количество весьма эффективного антибактериального средства.

Выделенный в виде водного раствора антибактериальный препарат пеницилларм подвергается очистке путем многократного экстрагирования из первоначального водного раствора (будем называть сырого пенициллина) эфиром или этилацетатом и последующего выще-

*В конце марта 1943 г. в лаборатории органической химии Ереванского государственного университета были начаты работы по изучению возможных путей получения пенициллина. Работа поставлена акад. Исагулянцем В. И. при участии микробиолога А. Абрамян, химиков Вязковой М. А., Исагулянц Г. В., Абовян Х.

Первое сообщение о получении и испытании пеницилларма было сделано 30/VII 1943 г. в г. Ереване, на открытом заседании ученого совета химического факультета Ереванского гос. университета.

лечения из органических растворителей пеницилларма водой, подщелоченной бикарбонатом, до pH 6,4—6,8.

В настоящее время пеницилларм производится в лабораторном масштабе в лаб. органической химии Ереванского гос. университета в количествах примерно 10—15 л водного раствора, активность которого колеблется в пределах 25—50 оксфордских единиц на 1 мг.

Первые образцы пеницилларма были получены нами в мае 1943 г., которые и были изучены на бактериостатичность и бактерицидность сначала в лабораторных условиях *in vitro*, а затем *in vivo* на белых мышах и кроликах в Государственном институте микробиологии и эпидемиологии, проф. Алексанян А. Б.

В результате этих исследований было установлено:

1. Пеницилларм совершенно безвреден для макроорганизма (*per os*, внутримышечно и внутривенно; испытания на мышах и кроликах).

2. Пеницилларм задерживает рост стафилококка *in vitro*.

3. Пеницилларм, введенный кроликам, зараженным стафилококковой инфекцией (искусственное заражение путем введения в вену кролика стафилококка), обрывает у кролика заболевание, и через 24—36 часов кролик практически здоров.

Первое клиническое испытание пеницилларма было сделано в кожно-венерической клинике Ереванского госуд. мед. института зав. кафедрой проф. Худадовым Д. С.

Водные растворы пеницилларма были испытаны на многих больных в различных модификациях, при ряде кожных и венерических заболеваний.

Клинические наблюдения показали особую эффективность применения раствора пеницилларма при поверхностных и глубоких гнойничковых заболеваниях кожи (пимплектиях, фолликулитах, фурункулах и пр.), а также при трихомонадных заболеваниях мочеполовой среды.

Наблюдения проводились в клинике в течение пяти месяцев и привели к следующим выводам:

1) заживление поверхностных гнойничковых заболеваний кожи длится в среднем 2—3 дня, глубоких 4—5 дней, что является большим достижением в этой области, сокращая лечение в 2—3 раза;

2) раствор пеницилларма при наружном применении совершенно не раздражает кожу и слизистую оболочку;

3) методика лечения раствором пеницилларма весьма простая и опрятная;

4) эффективность лечения пенициллармом трихомонадных заболеваний мочеполовой сферы позволяет предполагать возможность широкого применения его при целом ряде других протозойных заболеваний.

Для иллюстрации приводим несколько примеров:

Больной Г. И., 42 лет, полковник, жалуется на гнойное высыпание в области волосистой части шеи, наблюдаемое в течение 2-х ме-

сяцев. Лечился амбулаторно ихтиоловой мазью и раствором риванола. Наблюдалось улучшение, но болезнь вновь рецидивировала.

Диагноз: Сикоз волосистой части шеи. Очаг поражения величиной в детскую ладонь.

Лечение пенициллармом начато 24/VII. В течение 5 дней ежедневно на очаг поражения накладывалась влажная пенициллиновая повязка. После третьей повязки гнойнички очистились. Отделяемое серозного характера.

Лечение пенициллармом закончено 31/I.

4/II. Больной клинически здоров.

25/II. Здоров. Рецидива не наблюдалось.

Больная В. К., 28 лет, страдает пенным выделением из влагалища в течение 5 лет.

Анализ выделения: гонококки Нейссера не обнаружены. Большое количество лейкоцитов. Найдены трихомоназ вагиналис.

Диагноз: Трихомонадный вагинит.

Лечение пенициллармом начато 25/XII. Во влагалище промыто теплой водой. Вложен ватный тампон, смоченный раствором пеницилларма.

26/XII. Незначительное выделение слизистого характера. Анализ выделения: лейкоциты в незначительном количестве. Трихомоназ вагиналис не найдены.

27/XII. Мензес.

2/I. Анализ слизи: лейкоцитов 5—6 в поле зрения. Трихомоназ вагиналис не обнаружен. Клинически здорова.

2/II. Клинически здорова.

2/III. Рецидива не наблюдается. Здорова.

Пеницилларм подвергся клиническому испытанию в факультетской хирургической клинике (Ереванского медицинского института) проф. Еоляна Р. О. для лечения ряда хирургических инфекций (стафилококк и стрептококк). В ряде случаев (описанных ниже) крайне тяжелые заболевания, длившиеся месяцами, были излечены в несколько дней.

Пеницилларм применялся, главным образом, наружно (примочки, тампоны, турунды).

Для иллюстрации приводятся выписки из истории болезни.

1. Больной З. Р. поступил в факультетскую хирургическую клинику с жалобой на сильные боли в области копчика и нижней половины крестцовой области. В области копчика 5 месяцев тому назад появились свищи с большими гнойными выделениями. Несмотря на лечение, свищи не имеют тенденции к закрытию. В области свищей появилась болезненная припухлость размером 6×8 см. Температура $38-39^{\circ}$.

В гное из полости абсцесса при бактериологическом исследовании обнаружен стафилококк.

Лечение пенициллином начато 22/XI. Из полости абсцесса откачано шприцем около 5 см³ и введено столько же пеницилларма.

24/XI. Припухлость сильно уменьшилась, болей значительно меньше. Из полости абсцесса откачано около 2 см³ оранжевой жидкости, которая при бактериологическом исследовании оказалась стерильной.

28/XI. Припухлости нет (инфильтрат рассосался), свищи закрылись, болей совершенно нет. Больной чувствует себя совершенно здоровым.

29/XI. Выписался здоровым.

2. Больная О. Г., 64 лет, страдает хронической язвой левой голени более 6 месяцев. Лечилась в хирургическом стационаре и поликлинике кварцем и др. методами, безрезультатно. Лечение пенициллармом начато 3/I. При бактериологическом исследовании гноя, взятого с поверхности язвы, найден золотистый стафилококк. На поверхность язвы наложена влажная повязка, смоченная пенициллармом; сверху сухая асептическая повязка.

6/I. Язва сильно уменьшилась, очистилась, воспалительные явления в окружности почти исчезли. Больная отмечает сильное облегчение.

9/I. Язва покрылась небольшой сухой корочкой. Считая больную выздоровевшей, лечение закончено.

3. Больной Г. А., 40 лет, поступил в клинику с жалобами на незаживающую язву и боли в левой стопе. Болен 8 месяцев. После ушиба появилась рана, которая, несмотря на систематическое лечение, не зажила, а превратилась в язву. В гнойных выделениях язвы, при бактериологическом исследовании, обнаружены стрепто-стафилококки. Лечение пенициллармом начато 7/I. На язву наложены смоченные пенициллармом влажные повязки.

10/I. Больной отмечает большое облегчение, отсутствие болей. Язвы хорошо очистились, покрылись сочными грануляциями; началась краевая эпителизация. Наложена новая повязка с пенициллармом.

13/I. Язвы сильно уменьшились в размерах, выделений почти нет. Самочувствие очень хорошее. Наложена повязка с пенициллармом.

17/I. Язвы совершенно закрылись, больной выписался здоровым.

Факультетская хирургическая клиника продолжает свои исследования по лечению пенициллармом хирургических инфекций и инфицированных ран.

В последнее время пеницилларм испытывается в глазной клинике (воспаление слезных мешков, воспалительный процесс был приостановлен без хирургического вмешательства), отоларингологической клинике проф. Арутюняна А. А., где уже получены ободряющие результаты.

Пеницилларм по своим свойствам приближается к пенициллину Абрагама. Предварительные наблюдения показали, что он в водных растворах (РН 5,8—6,6) довольно хорошо сохраняется, не теряя

своей активности в течение нескольких месяцев. Он отличается от пенициллина английского и американского тем, что для лечения ран пеницилларма требуется значительно меньше (в оксф. единицах) по сравнению с американскими данными.

В настоящей работе освещен вопрос о значении, получении, свойствах и применении нового антибактериального препарата пенициллина заграницей и сообщаются предварительные данные о получении и применении аналогичного по свойствам нашего отечественного препарата, названного „пенициллармом“.

Полученный в лаборатории органической химии Ереванского гос. университета пеницилларм к 1 марта 1944 г. прошел клиническое испытание на более чем 50 больных и показал прекрасный терапевтический эффект.

В настоящее время продолжается работа по выделению более чистых образцов пеницилларма для применения в более ответственных случаях, а также накопления его в целях дальнейшего, более глубокого химического исследования.

Пользуюсь случаем принести благодарность проф. Н. Н. Протосердову и доктору наук А. Л. Тахтаджян за полученные полезные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Fleming A.* Britisch Journal of Experimental Pathology, **10**, 226—236 (1929).
2. *Dubos R.* Journ. Experim. Medicine, **70**, 1. (1939).
3. *Abraham E. P., Chain E.* и др. The Lancet, **2**, 7, 177—188 (1941).
4. *Richards A. N.* The Journ. Am. Medic. Assoc. **122**, № 4, 235—36 (1943).
5. *Abraham E. P., Chain E.* и др. The Lancet, **2**, 7, 177—188.
6. *Abraham E. P., Chain* и др. Journ. of Experiment. Pathology, **23**, № 3, 103—115 (1943).
7. *Freed M., Wynne A. M.* Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.) **8**, 278, (1936).
8. *Müller B. F., van Slyke D. D.* Journ. Biol. Chem. **114**, 583 (1936).
9. *Meyer K.* Hobby, Science, **37**, 205 (1943).
10. *Abraham E., Chain E., Baker W., Robinson R.* Nature, **151**, 107 (1943).
11. *Holiday E. R.* The Brit. Journ. of Experiment. Pathology, **23**, № 3, 115—119.
12. *Evans L. K., Gillam A. E.* J. Chem. Soc. 815 (1941).
13. *Woodward K. B.* Journ. Am. Chem. Soc. **63**, 1123 (1941).
14. *Culthard C. E., Schort W. F., Michaelis R., Sykes, G.*—Nature, **150**, № 3813, 634—35 (1942).
15. *Warburg,* Christians Biochem. Z. **298**, 150 (1938).
16. *Müller, Liebigs Annalen*, **532**, 1 (1937), **541**, 117 (1936).
17. *Kocholaty, J.* Bact., **44**, 142 (1942).
18. *Chain E., Florey, Jennings.* The Brit. Journ. of Experim. Pathology, **23**, 4, 202—205 (1942).
19. *Florey,* map 1943, стр. 387.
20. *Florey, Jennings,* Brit. Journ. Experim. Pathology, **23**, 3, 120—123 (1942).
21. *Herrel W. E., Edward N. Cook, Luther Thompson.*
22. *Clark A. M., Gibson T., Colebrock Z., Thompson M. L.* The Lancet, № 6, 246, 605—609 (1943).

Ա. Կազմիկոս Վ. Ի. Իսագուլյանց

ՊԵՆԻՑԻԼԻՆ—ՆՈՐ ՀԱԿԱԲԱԿՏԵՐԻԱԼ ՊՐԵՊԱՐԱՏ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Սույն աշխատության մեջ նկարագրված են նոր հակաբակտերիալ պրեպարատ պենիցիլինի նշանակությունը, ստացումը, հատկությունները և կիրառումն առատասանմանում և հազորդված են նախնական ավյալներ մեր հայրենի պրեպարատի՝ «պենիցիլարմի» ստացման և կիրառման մասին: Պենիցիլարմին իր հատկություններով նման է պենիցիլինին:

Նրանի պետական համալսարանի օրգանական քիմիայի լաբորատորիայում ստացված պենիցիլարմը առ 1944 թ. մարտի մեկը ենթարկվեց կլինիկական քննարկման ավելի քան 50 հիվանդների վրա և ավելի թերապևտիկ հիանալի արդյունք:

Ներկայումս շարունակվում է պենիցիլարմի ավելի մաքուր նմուշներ ստանալու աշխատանքը՝ ավելի պատասխանատու դեպքերում օգտագործելու, ինչպես նաև նրա հետագա քիմիական ավելի խոր հետազոտություն համար:

V. I. Issaguliantz

Penicillin—new anti-bacterial preparation

S u m m a r y

In the present paper a question is elucidated on the significance, production, nature and use of a new anti-bacterial preparation—penicillin, abroad, and preliminary data are supplied on the production and use of our home-made preparation termed „penicillarm“, which, in its properties, is analogous to penicillin.

Penicillarm obtained in the Laboratory of organic chemistry of the Erevan state University by the first of March 1944 has been clinically tested over more than 50 patients and has shown an excellent therapeutic effect.

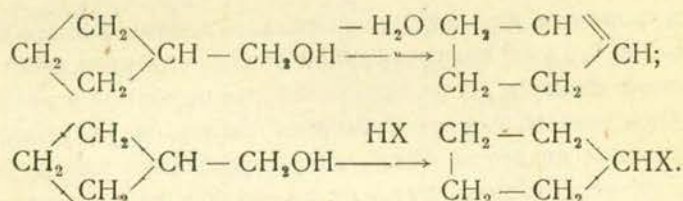
At present we are engaged in the work to secure more pure samples of penicillarm for the purposes of its application in more responsible cases and its accumulation for further closer chemical study of the latter.

ХИМИЯ

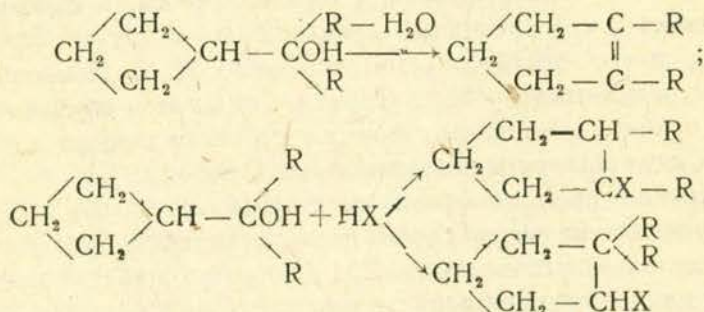
Г. Т. Татевосян и А. Г. Терзян

Дегидратация метилциклобутилкарбинола

В 1910 г. Н. Я. Демьянов¹ показал, что при действии кислых водоотнимающих средств, а также галоидоводородных кислот и некоторых других реагентов циклобутилкарбинол претерпевает глубокое изменение углеродного скелета, приводящее к образованию производных пентаметилена



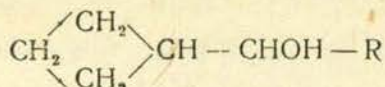
Еще раньше Кижнером² было установлено, что в тех же условиях нацело подвергаются аналогичной перегруппировке и третичные производные циклобутилкарбинола



Исключение из этого правила составил лишь дифенилциклобутилкарбинол³, в котором наличие двух ароматических заместителей при смежном с циклом атоме углерода обуславливает особую устойчивость тетраметиленового кольца.

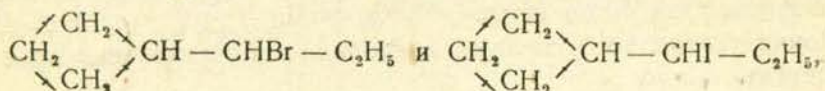
Указанными исследованиями Н. Я. Демьянова и Н. М. Кижнера была установлена (находящаяся в полном согласии с теорией напряжения полиметиленовых соединений) особая неустойчивость четырехчленного цикла и его легкая изомеризация в соответствующие производные циклопентана.

Полная аналогия в поведении циклобутилкарбинола и его третичных производных не оставляла, казалось, сомнения в том, что и во вторичных циклобутилкарбинолах общей формулы



четырёхчленный цикл под влиянием упомянутых выше реагентов должен изомеризоваться в пятичленный. Исследований, посвященных этому вопросу, до настоящего времени нет, однако, имеющиеся в литературе отдельные указания на этот счет, как будто, свидетельствуют о сравнительной прочности четырехчленного кольца в них.

Перкин мл.⁴ описывает бромюр и иодюр, полученные при действии галоидоводородных кислот на этилциклобутилкарбинол, и придает им при этом строение нормальных продуктов реакции



не приводя, впрочем, никаких доказательств в пользу этого допущения.

Зелинский и Гутт⁵ синтезировали этилциклобутан действием иодистоводородной кислоты на метилциклобутилкарбинол и непосредственным восстановлением иодюра диэтиловой пылью и уксусной кислотой.

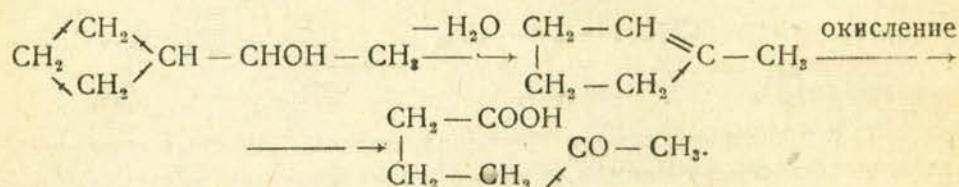
Образование янтарной кислоты при окислении углеводорода азотной кислотой, естественно, привело авторов к заключению о наличии четырехчленного цикла как в углеводороде, так и в промежуточном иодюре.

Такое различие в отношении к галоидоводородным кислотам вторичных циклобутилкарбинолов, с одной стороны, и самого циклобутилкарбинола и его третичных производных—с другой, совершенно неожиданно, и это обстоятельство заставило Н. Я. Демьянова, при обсуждении результатов работы Перкина, высказать сомнение в правильности принятых Перкиным формул строения иодюра и бромюра и выразить желательность повторения этой работы.

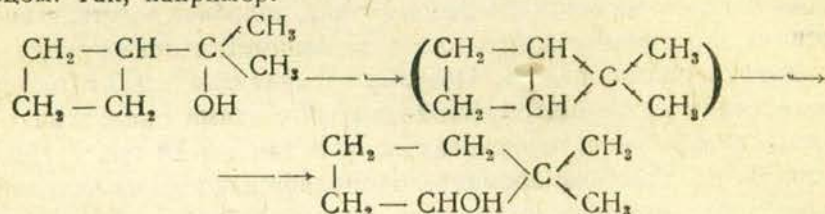
В настоящей статье сообщаются результаты опытов по дегидратации простейшего из спиртов этого ряда—метилциклобутилкарбинола.

Непределенный углеводород C_6H_{10} , образующийся при дегидратации метилциклобутилкарбинола с помощью кристаллической шавелевой кислоты, по своим физическим свойствам (т. кип. $70-71^\circ$ при 676 мм; d_4^{15} 0,7801; n_D^{15} 1,4344) был весьма близок к 1-метилциклопентену-1 (т. кип. $75,5-76^\circ$ при 760 мм; d_4^{20} 0,7979; n_D^{15} 1,4347), что, впрочем, не может быть рассматриваемо в качестве доказательства их идентичности, ввиду несомненной близости свойств 1-метилциклопентена-1 и неизвестных до настоящего времени его изомеров с тетраметиленовым кольцом и двойной связью в боковой цепи. Строение углеводорода было установлено путем окисления его

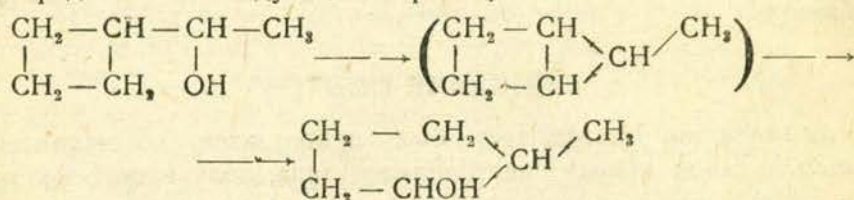
марганцевокислым калием; образованием при этом в качестве единственного продукта окисления γ -ацетилмасляной кислоты, идентифицированной в виде моногидрата ее семикарбазона, установлена идентичность этого углеводорода с 1-метилциклопентеном-1, а также и факт изомеризации тетраметиленового цикла в пентаметиленовый



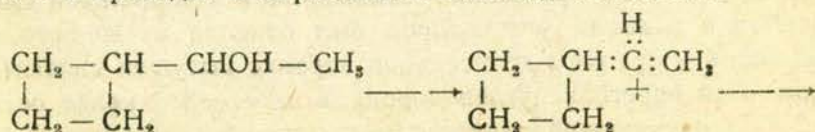
Относительно механизма такого рода перегруппировок было сделано большое число предположений. Большинство из них сводится к тому, что дегидратации спирта предшествует изомеризация его с перескоком гидроксильной группы в цикл. При этом предполагается промежуточное образование бициклических систем с трехчленным кольцом. Так, например:

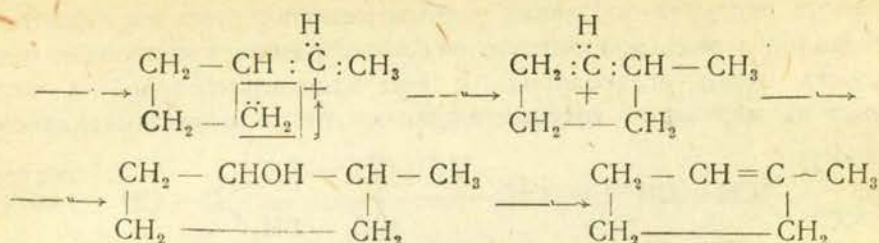


Изомеризация метилциклобутилкарбинола соответственно должна быть представлена следующим образом;



Согласно электронной теории изомерных превращений Ингольда⁶, в данном случае имеет место пинаколиновое смещение электронов в аниотропной системе. После анионизации гидроксила (сложно-эфирной группы) в остающемся электромерном катионе происходит пинаколиновое смещение электронов, сопровождающееся перераспределением углеродных связей и переходом центра положительного заряда катиона к одному из углеродных атомов кольца. При обратном присоединении гидроксила (сложно-эфирной группы) образуется спирт, изомерный первоначальному—2-метилциклопентанол—1, дегидратация которого и приводит к образованию метилциклопентена:





Таким образом, теория Ингольда, подобно обычным структурно-химическим представлениям, принимает предварительную изомеризацию дегидратируемого спирта. Преимуществом этой теории является, однако, то обстоятельство, что она устраняет необходимость произвольного допущения промежуточного образования бициклической системы с трехчленным кольцом, допущения, которое в некоторых аналогичных случаях было экспериментально опровергнуто (например, промежуточное образование трициклена при перегруппировке Вагнера-Меервейна).

Известно, что изомеризирующее действие, подобное действию кислых водоотнимающих веществ, оказывают на полиметиленовые соединения и галоидоводородные кислоты. Поэтому следует ожидать, что продукты взаимодействия метилциклобутилкарбинола с этими кислотами будут содержать в себе не четырехчленный, а пятичленный цикл. Начатые нами опыты по действию бромистоводородной кислоты на метилциклобутилкарбинол должны были быть прерваны на неопределенное время, ввиду чего мы и вынуждены были опубликовать полученные до настоящего времени данные по дегидратации метилциклобутилкарбинола.

ОПИСАНИЕ ОПЫТОВ

Метилциклобутилкарбинол был приготовлен восстановлением натрия в сыром эфире^{4,5} ацетилциклобутана, полученного пропусканьем смеси паров уксусной и циклобутанкарбоновой кислот над катализатором—MnO при 410—420°.⁷ Исходный метилциклобутилкарбинол имел следующие свойства:

т. кип. 138—139° при 767 мм; d_4^{20} 0,8974; n_D^{20} 1,4443.

ДЕГИДРАТАЦИЯ МЕТИЛЦИКЛОБУТИЛКАРБИНОЛА

12,7 г метилциклобутилкарбинола нагревалось в колбе с дефлегматором с 39 г кристаллической щавелевой кислоты. Образующийся при этом углеводород отгонялся с парами воды (при 60—65°) и собирался в змеевиковом приемнике, охлаждаемом холодильной смесью. По окончании реакции углеводород был отделен от водного слоя, промыт водой и тут же в делительной воронке высушен сплавленным поташом. При перегонке углеводорода в перегонной колбе осталось около 2 мм высекипающей жидкости (метилциклобутилкарбинол). После

вторичной перегонки углеводорода над металлическим натрием получено 4,5 г (43,3% теории) вещества со следующими свойствами:

т. кип. 70—71° при 676 мм; d_4^{15} 0,7801; n_D^{15} 1,4344.

MR найдено 27,39;

MR_D для C_6H_{10} = вычислено 27,24.

0,2363 г вещ. 0,7504 г CO_2 ; 0,2700 г H_2O ; 86,4% C 12,66% H

0,2362 " " 0,7462 " CO_2 ; 0,2690 " H_2O ; 86,16% C 12,65% H

для C_6H_{10} вычислено %C 87,72; %H 12,28.

Углеводород моментально обесцвечивает бромную воду и щелочной раствор перманганата калия.

ОКИСЛЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДА C_6H_{10}

Окислению подвергалось 3,5 г вещества. К охлаждаемой льдом смеси углеводорода с небольшим количеством воды, постепенно и при постоянном взбалтывании, был прилит раствор 10 г марганцевокислого калия в 200 мл воды. После прибавления всего раствора смесь была оставлена до полного ее обесцвечивания (около 2 часов). Отфильтрованный от перекиси марганца раствор имел нейтральную реакцию. От раствора была отогнана большая часть (около $\frac{3}{4}$ объема) воды. При вторичной перегонке отгона первая порция его была смешана с раствором смеси солянокислого семикарбазида с уксуснокислым калием. Никакого осадка при этом не образовалось. Остаток от первой отгонки был выпарен на водяной бане до очень малого объема, подкислен соляной кислотой и трижды экстрагирован эфиром. После просушки эфирной вытяжки сернокислым натрием и отгонки эфира, оставшееся масло, при смешении с раствором солянокислого семикарбазида и уксуснокислого калия, образовало осадок семикарбазона. После двукратной перекристаллизации из воды семикарбазон, при медленном нагревании, плавился при 167°.

АНАЛИЗ СЕМИКАРБАЗОНА

0,1800 г вещ.: 34,6 мл N_2 ; $P = 676$ мм; $t^0 = 12^0C$; $p = 10,5$ мм 20,16% N

0,1585 " 30,4 " " $P = 676$ мм $t^0 = 13,5^0C$ $p = 11,6$ мм 20,04% N

для $C_7H_{13}O_3N_3 \cdot H_2O$ вычислено % N 20,47.

ВЫВОДЫ

Подвергнут дегидратации метилциклобутилкарбинол. Установлены строение полученного при этом непредельного углеводорода C_6H_{10} , его идентичность с 1-метилциклопентеном-1, а также факт изомеризации тетраметиленового цикла в пентаметиленовый.

Академия Наук Арм. ССР

Химический Институт.

ԼԻՏԵՐԱՏՈՐԱ

1. Демьянов Н. Я. Ис. Р. Х. О., 42, 837 (1910 г.)
2. Кижнер Н. М. Ис. Р. Х. О., 40, 994 (1908 г.), 42, 1211 (1910 г.), 42, 1227 (1910 г.).
- 3) Кижнер Н. М., Ис. Р. Х. О., 43, 1149 (1911 г.).
- 4) Perkin and Singlair. Chem. Soc. London, 61, 36 (1892 г.).
- 5) Зеленский и Гутт. Ber., 41, 2431.
- 6) Ingold and Shoppee: Chem. Soc. London 1928 г. 365.
- 7) Казанский Б. А., Ис. О. Х., 6, 1598 (1936 г.).

Գ. Տ. Կատեգորիա և Ա. Գ. Կատեգորիա

ՄԵԹԻԼՅԵԼՈՐՈՒԹԻԼԿԱՐԲԻՆՈԼԻ ԴԵԶԻԴՐԱՏԱՑԻԱՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Դեզիդրատացիայի է ենթարկված մեթիլցիկլոբութիլարբինոլը:
Հաստատված են ստացված չհագեցած C_6H_{10} ածխաջրածնի ստրուկ-
տուրան, նրա իզոմերիզացիաները 1-մեթիլցիկլոպենտեն-1-ի հետ, ինչպես
նաև տետրամեթիլենային ցիկլի՝ պենթամեթիլենային իզոմերիզացիայի
փաստը:

ГЕОЛОГИЯ

И. Г. Магакьян, [О. Т. Карапетян]

**Менц-дзорское месторождение медно-мышьяково-
оловянных руд**

Настоящая работа представляет, главным образом, обобщение некоторых результатов изучения коллекции руд, собранной в 1915 году инженером-геологом, профессором доктором *О. Т. Карапетян*, производившим тогда разведку Менц-дзорского месторождения.

Уникальная по красоте и размерам кристаллов коллекция была передана геологическому музею АрмФАН'а и вызывает восхищение всех посетителей.

В 1937 году делегаты XVII Международного геологического конгресса особо заинтересовались этой коллекцией, пытаясь получить согласие на ее описание. Однако *О. Т. Карапетян*, большой заслугой которого является не только сбор ценнейшей коллекции, но и то, что он впервые обратил внимание геологов на научное и прикладное значение руд Менц-дзорского м-ния, наконец, по инициативе которого были начаты работы по изучению, разведке и эксплуатации месторождения, считал всегда описание собранной им коллекции своим правом и обязанностью. Тяжелая болезнь помешала выполнению намеченных работ и, с согласия *О. Т. Карапетян*, изучение коллекции начато геологом *И. Г. Магакьян*, который обязан ему полученной возможностью обработать ценный материал и многими советами.

1. Общие данные и краткая история исследований

Менц-дзорское месторождение находится в Степанаванском районе ССР Армении, в 6 км к СВ от с. Агарак, в среднем течении р. Ован-дара (Менц-дзор), стекающей с южного склона г. Леджан. Координаты месторождения: 41°4' северной широты и 44°28' вост. долготы от Гринвича.

Месторождение отстоит на 25 км от ж.-д. станции Санаин по авто-дороге, идущей от ст. Санаин в г. Степанаван.

В период 1910—1914 гг. Менц-дзорское м-ние посещалось и вкратце описывалось рядом геологов.

Французский геолог Лефевр, посетивший месторождение в

1910 году, составил план выходов рудных тел и впервые описал оруденение (6), представленное жилами пирита с отдельными гнездами очень богатой медью черной руды, содержащей: $\text{Cu}—20\%$, $\text{Fe}—18,40\%$, $\text{Zn}—1,1\%$, $\text{S}—30,40\%$. В 1913 году Е. Циммер (11) описал трещину в пиритизированной породе, которая вдоль зальбандов была выполнена „орторомбическими“ кристаллами энаргита, а внутри—тетраэдрическими кристаллами теннантита.

Энаргит и теннантит определены на основании просмотра штуфов и результатов химических анализов, показавших следующие содержания.

Черный минерал (энаргит): $\text{Cu} 42—45\%$, $\text{S} 27—28,5\%$, $\text{As} 15,5—17\%$,
 $\text{Sb} 0,68—1\%$, $\text{Ag} 400 \text{ г/Т.}$

Серый минерал (теннантит): $\text{Cu} 47\%$, $\text{S} 30—31\%$, $\text{As} 11,8\%$,
 $\text{Sb} \text{ сл.}$ $\text{Ag} 1520 \text{ г/Т.}$

Л. К. Конюшевский (5), осмотревший месторождение в 1914 г., описывает рудные зоны СЗ $320—325^\circ$ простирания с рассеянным турмалином и пиритом и линзами серного колчедана с турмалином. К рудным зонам приурочены также линзы пирита с блеклой рудой, содержащей сурьму и мышьяк.

В 1914—1916 гг. под руководством инженера-геолога О. Т. Карапетян (12) на месторождении производились разведочные и эксплуатационные работы. В эти годы было пройдено более 10 штолен, причем медное оруденение было встречено не только на участке среднего течения р. Ован-дара, но и по параллельному ему более западному ручью Леджан.

Богатые руды, вскрытые штольной № 4, имели характер гнезд и линз пирита с блеклой медной рудой и энаргитом; после ручной сортировки руда из таких гнезд содержала более 10% Cu .

Богатые руды служили объектом добычи, причем для их прослеживания и разработки проходились камеры и выработки вверх в кровле штольни, а также гезенки и штреки.

Следует подчеркнуть, что богатые руды залегают, во многих случаях, не в меридиональной рудной зоне, а приурочивались к более мелким и поздним нарушениям СЗ простирания.

Интересно еще отметить, что при разведке была вскрыта трещинная зияющая зона, зальбанды которой были сложены в основном турмалином и кварцем, а стенки выложены прекрасно образованными и крупными выросшими кристаллами пирита, на которых в свою очередь нарастали кристаллы энаргита и теннантита.

В 1914 году было добыто 2000 пудов отсортированной руды, из которой на Алавердском заводе выплавлено 195 пудов меди. В 1915 году добыто 8975 пудов, но выплавки не произведено, т. к. руда, из-за примеси мышьяка, который влиял отрицательно на качество меди и вызывал случаи отравления на заводе, была забракована, в связи с чем все работы по разведке и эксплуатации месторождения были прекращены.

После большого перерыва, почти в 20 лет, в 1934 году месторождением заинтересовался И. В. Барканов (1), производивший геологическую съемку в Степанаванском районе (рис. 1, стр. 82). Он составил геологическую карту месторождения в масштабе 1:8400 и, восстановив часть французских выработок, задокументировал и опробовал их.

По И. В. Барканову м-ние находится в области распространения верхнеюрских*, обычно эпидотизированных, авгитовых порфиров, для которых характерна вертикальная отдельность близкого к меридиональному простирания. Порфиры прорваны мелкими интрузиями гранодиоритов, предположительно третичного возраста, с которыми связано полиметаллическое и медно-гематитовое оруденение у сс. Ягдан, Когес, Мгарт и Ардви.

В 6 км к З-СЗ от рудного участка у с. Урут обнажается вытянутый в меридиональном направлении выход лейкократового мусковитового гранита площадью около 2 км², дающий переходы в гранит-аплиты и кварцевые диориты. На основании нарушения кварцевого диорита альпийскими трещинами и пересечения его жилами авгитового порфира И. В. Барканов считает более вероятным верхнеюрский или меловой возраст этой группы интрузий.

Месторождение представляет окварцованные и пиритизированные полосы, среди которых выделяются кварцевые и кварц-турмалиновые жилы с пиритом; в некоторых из жил наблюдается медное оруденение, представленное блеклой рудой.

Таких окварцованных и пиритизированных полос выделяется несколько; наиболее значительная из них, имея прост. СВ 5—10° до 30—40°, тянется на 1,5 км при мощности 30—40 до 150 метров и крутом падении на запад, другие полосы прослежены по простиранию на сотни метров. К пиритизированным полосам приурочено медное оруденение, наиболее интенсивное в штольне № 4 (длина штольни 142 метра) и представленное здесь сложной жилой СЗ 350° простирания с пиритом и, спорадически, блеклой рудой. Средняя мощность жилы 0,5 метра, содержание меди 0,8%; судя по данным съемки поверхности, жила тянется, ориентировочно, на 1 км. Интересно отметить, что при просмотре шлифов И. В. Барканов встретил только энаргит и в очень небольшом количестве халькопирит и халькозин, однако на основании макроскопического просмотра штуфов он считает, что теннантит также присутствует в рудах месторождения. При оценке месторождения отмечается низкое содержание меди в руде и несущественное значение примесей, однако наряду с этим подчеркивается значительное протяжение рудных зон по простиранию и возможность значительного распространения медного оруденения на глубину с увеличением размеров медистых скоплений и большей интенсивностью замещения пирита медистыми минералами

* По В. Н. Котляру и К. Н. Паффенгольцу возраст авгитовых порфиров средне-эоценовый (карта 1:200.000, Кироваканский лист).

второго потока гидротерм. С глубиной И. В. Барканов ожидает вытеснения энаргита, образовавшегося в отдельную позднейшую фазу, более высокотемпературными халькопиритом с пиритом и пирротинном.

Считая м-ние непромышленным, он предлагает все же, ввиду теоретической возможности значительного продолжения оруденения на глубину, проверку его мощности и распределения буровыми работами под жилу штольни № 4. В заключение приведем еще следующую, как увидим дальше, не оправдавшуюся, выдержку из отчета И. В. Барканова: «Предполагать же появление олова (спутник которого—турмалин на м-нии встречен и следы которого обнаружены хим. анализом) было бы слишком теоретично, так как олово до сих пор нигде не установлено в связи с неомитризмами Закавказья, проявления которых и здесь являются источником оруденения».

В 1942 году месторождение посетил О. С. Степанянц, согласно исследованиям которого (10) руда состоит из пирита и теннантита с небольшим количеством тетраэдрита, халькопирита, ковеллина и халькозина. Энаргит присутствует лишь в виде точечных включений. Анализы штучных проб руды дали очень высокие содержания меди и мышьяка, что дает ему законное основание, во первых, усомниться в правильности средних содержаний металлов, приведенных И. В. Баркановым, и, во-вторых, рассматривать руды как медно-мышьяковые. Сравнивая м-ние Менц-дзор с другими месторождениями и не находя аналогов, О. С. Степанянц приходит к выводу о том, что данные, имеющиеся по м-нию, неполные и в глубину характер оруденения изменяется. Согласно оценке, приведенной в конце отчета, м-ние, как медно-мышьяковое, заслуживает проведения детальных разведочных и поисковых работ. В первую очередь заслуживает разведки по восстановлению и падению жилы шт. № 4.

II. Результаты изучения коллекции

1. Методика исследования и общие данные

Штучной материал, как выставленный в витринах музея, так и хранящийся в дублетном фонде и на дому у О. Т. Каранетян, рассмотрен нами макроскопически и под лупой—с этого начато изучение коллекции.

Многие образцы просмотрены и описаны под биноклем, после чего из наиболее интересных штучек отобран материал и изготовлено 30 шлифов, главным образом полированных (аншлифов).

Минералогическое исследование производилось с помощью микроскопа Leitz с опак-иллюминатором, снабженным осветительной трубкой; очень широко применялись большие увеличения и иммерсия, что дало возможность обнаружить ряд новых минералов и в частности оловянный колчедан—станин, оловянный камень, сфалерит, галенит, пирротин и эмлектит, присутствие которых в руде было до сих пор неизвестно.

Диагностика минералов производилась по таблицам А. Г. Бетехтина и проверялась по системе таблиц-решеток И. С. Волинского, которому автор обязан консультацией и ценными советами.

Кристаллы пирита, теннантита и энаргита исследованы под биноклем особо детально, причем определение граней производилось по характерным для каждой признакам и методом сравнения по атласу V. M. Goldsmidt'a. Однако эти кристаллы настолько интересны, что заслуживают специальных гониометрических и рентгенометрических исследований, что должно явиться задачей следующего этапа их изучения.

Рудные шtuфы представляют друзы прекрасно образованных кристаллов пирита октаэдрического габитуса выросших на окварцованную породу (рис. 2). Часто на кристаллы пирита нарастают тетраэдры теннантита, как бы одевающие кристаллы пирита темной, почти черной, коркой.

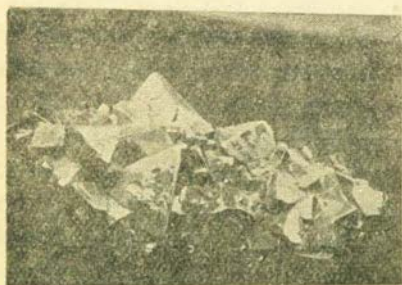


Рис. 2. Колл. О. Карапетян.
Фото И. И. Мелик-Агамалова.
Кристаллы пирита ($1/2$ натур.
величины).

В некоторых образцах заметна плосчатая текстура, являющаяся результатом повторного растрескивания и выполнения трещинной зоны, причем одни полосы представляют агрегат кристаллов пирита массивной текстуры, другие состоят главным образом из теннантита, или кварца с вкрапленностью пирита. Мощность отдельных полос колеблется от нескольких миллиметров до 1—2 и, в редких случаях, 5 см.

В одном образце дублетного фонда музея обнаружено значительное количество энаргита, дающего зернистые скопления, или нарастающего на кварц и пирит в виде призматических и таблитчатых кристаллов. В этом же образце встречается и теннантит, но в подчиненном количестве в тетраэдрических кристаллах, нарастающих, не только на пирит и кварц, но также и на энаргит.

Энаргит с выросшим на нем теннантитом одевают стенки небольших занорышей и трещинок, являющихся результатом неполного выполнения открытых полостей, в последнем случае кристаллы, развиваясь в условиях свободного роста, образованы особенно хорошо.

В этом же образце наблюдаются почти мономинеральные чередующиеся полосы пирита, кварца, энаргита и теннантита мощностью 2—3 до 5 мм. Энаргит встречен и в других образцах, но в резко подчиненном, по отношению к пириту и теннантиту, количестве.

Следует еще отметить, что теннантит встречается не только в хорошо образованных тетраэдрах, выросших на пирит, энаргит и кварц, но достаточно часто в плотных массах и скоплениях неправильной формы, цементирующих кристаллы пирита и энаргита.

По данным микроскопического просмотра штуфов руда сложена следующими минералами: пирит 65—70%, теннантит 20—25%, энаргит 2—3%, кварц 2—3%. Кроме перечисленных выше минералов в шлифах установлены: станнин, халькопирит, сфалерит, касситерит, галенит, пирротин, эмплектит, халькозин и ковеллин.

В приводимом ниже описании минералы расположены по убыванию их количества в руде.

2. Описание минералов

Пирит. Кристаллы достигают размеров до 5—6 см в ребре, чаще 1—2 см и мельче. Габитус кристаллов октаэдрический с сильным блеском и ясно выраженными фигурами травления на гранях октаэдра. Октаэдр притуплен пентагональным додекаэдром, имеющим обычно подчиненное развитие, но в отдельных случаях обе грани развиты одинаково, образуя двадцатигранник—икосаэдр, в котором равнобедренные треугольники принадлежат октаэдру, а равнобедренные—пентагон-додекаэдру. Грань пентагон-додекаэдра трудно отличить по характерной штриховке и закруглению к вершинам углов кристалла, что связано с изменением индексов граней.

Обычно в пределах единой на первый взгляд грани пентагон-додекаэдра, часто уже макроскопически, намечается до 5 граней с различными индексами.

Октаэдрический габитус кристаллов является одним из общепризнанных признаков высокотемпературности пирита, что подтверждается, в нашем случае, развитием турмалина в зальбандах, выложенных пиритом трещин, а также нарастанием на пирит энаргита и теннантита.

В одном образце, представляющем плотный агрегат крупнозернистого теннантита, на тетраэдрах последнего нарастают мелкие, обычно менее 2 мм в диаметре кристаллики пирита пентагон-додекаэдрического габитуса; подобные же кристаллики встречаются довольно часто и в занорышах, причем и здесь они представляют более низкотемпературную генерацию пирита и образуются позднее энаргита и теннантита, выполняя центральную часть занорыша.

В шлифах пирит представлен эвгедральными кристаллами, которые цементируются и разъедаются всеми другими минералами и главным образом теннантитом. Вдоль границ полей пирита с теннантитом, чаще чем где либо, наблюдаются поля станнина и мелкие столбчатые кристаллики касситерита.

Теннантит ($4 \text{ Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$). Тетраэдры теннантита, выросшие на пирит, кварц и энаргит, достигают размеров 1—2 до 5 мм в диаметре (рис. 3; с. 86). Господствующей формой является тетраэдр, который часто притупляется коррелятивным тетраэдром, гексаэдром и ромбическим додекаэдром. Встречаются очень мелкие кристаллики размером в десятые и сотые доли миллиметра, которые хорошо видны только при сильных увеличениях бинокюля. Кроме кристаллов теннантит образует не-

редко сплошные массы, цементирующие зерна пирита и энаргита. В шлифах теннантит образует поля неправильной формы, реже правильные изометричные кристаллы. Внутри полей теннантита включены столбчатые в разрезах кристаллы и неправильные сильно раз-

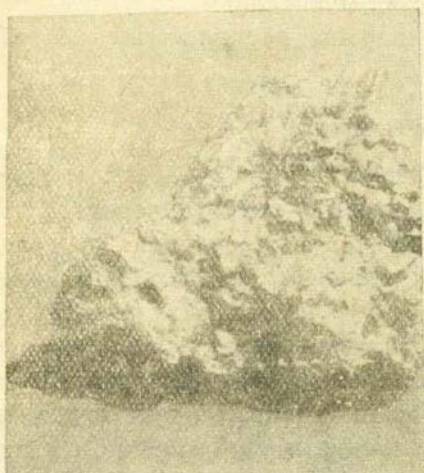


Рис. 3. Колл. О. Карапетян. Фото И. И. Мелик-Агамалова. Кристаллы теннантита (серое), выросшие на пирит (светлосерое) ($\frac{3}{4}$ натур. величины).

еденные выделения и скелетные остатки энаргита, что говорит за разъедание и частичное образование теннантита за счет энаргита.

К полям теннантита приурочены также станий, халькопирит и все другие сульфиды, а также касситерит.

Судя по взаимоотношению с другими минералами и разъеданию их, теннантит выделялся одним из последних и только небольшая часть пирита (пентагон-додекаэдры) и халькопирита (прожилки, секущие теннантит), а также, вероятно, галенит и эмплектит моложе некоторой части теннантита.

Минерал определен по следующим признакам: тетраэдрический габитус кристаллов, средняя твердость, отсутствие спайности, вишнево-красный порошок. В шлифах серовато-белый с зеленым оттенком, отражательная способность $R >$ таковой энаргита и стания и $<$ халькопирита и галенита, изотропен, $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ выявляет структуру и травит; HNO_3 1:1, KCN 20% и царская водка дают слабое побурение. От царской водки вскипает. Результат анализа отобранной под биноклем пробы минерала (аналитик М. М. Стукалова) — Cu 41,94%, As 21,90%, Sb 1,33% и S 27,90% — подтвердил принадлежность блеклой руды к почти чистому и чрезвычайно богатому мышьяком теннантиту.

Энаргит ($3 \text{ Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$). Минерал является второстепенной, но постоянно присутствующей составной частью руды, в некоторых образцах преобладает над теннантитом, но обычно последнего в 5—10 раз больше чем энаргита. Количество энаргита в руде, судя по просмотру штуфов и полированных шлифов, составляет в среднем 2—3%, но в некоторых шлифах доходит до 30—50%.

Макроскопически минерал образует агрегат кристаллических зерен и отдельные кристаллы и щетки кристаллов, выросшие на кварц и пирит (рис. 4, стр. 87). Размеры кристаллов — по оси „С“, 1—2 до 8 мм, по оси „а“ от десятых долей миллиметра до 2—3 мм. Габитус кристаллов зависит от степени развития различных граней: призматический, когда

хорошо развита грань ромбической призмы (110), и толстотаблитчатый при сильном развитии грани первого пинакоида (100). Кроме этих двух граней постоянно присутствует грань третьего пинакоида (001), а в некоторых кристаллах — также второго пинакоида (010).

Минерал обладает совершенной спайностью и вертикальной штриховкой по грани (110) и ясной спайностью по (100); в свежем изломе стальнo-серый, с сильным металлическим блеском, черта и порошок — черные.

В шлифах образует столбчатые (рис. 5, с. 88) и неправильные выделения размером 0,05—0,5 мм и крупнее среди теннантита и пирита, пересечен иногда прожилками халькопирита и частично замещается смесью халькозина и ковеллина.



Рис. 4. Колл. О. Карапетян. Фото И. И. Мелик-Агамалова. Кристаллы энаргита (темносерое), выросшие на пирит (светлосерое) ($\frac{3}{4}$ натур. величины).

Довольно часты тесные срастания со станнином (рис. 6, стр. 89), причем, судя по остаточным разъеденным включениям энаргита в полях станнина, последний выделялся несколько позднее.

Минерал определен по следующим признакам: ромбическая сингония и призматический габитус кристаллов, средняя твердость, совершенная спайность по (110) и ясная по (100), стальнo-серый цвет и сильный металлический блеск, черная черта и порошок. В шлифах серовато-белый с розовым оттенком, отчетливым с иммерсией, $R <$ теннантита и немного $<$ станнина, двуотражение от серовато-белого с розовым оттенком до густо-розового и розово-фиолетового, сильно анизотропен с изменением окраски в диагональном положении от темносинего до розово-красного, HNO_3 и KCN действуют слабо, остальные реагенты не действуют.

Частичный анализ пробы, отобранной под бинокуляром, показал (аналитик М. М. Стукалова): As 18,01%, Sb 0,77%.

Кварц. Представлен мелкозернистым агрегатом хорошо образованных кристалликов призматического габитуса. Выделение кварца происходит в течение всего рудного процесса, но главная его часть образуется параллельно с пиритом, до энаргита и всех других сульфидов, доказательством чему служит приуроченность кварца и пирита к зальбандам трещин, центральная часть которых выполнена энаргитом и теннантитом.

Станнин ($Cu_2S \cdot FeS \cdot SnS_2$). Минерал обнаружен в рудах Армянской ССР впервые, и потому описание его представляет особый интерес.

Станнин является, как и энаргит, второстепенной, но постоянно присутствующей составной частью руды и уступает в отношении рас-

пространности только пириту, теннантиту и энаргиту. Установлен микроскопически в полях теннантита в количестве 1 и до 2% от площади этих полей. Выделения станнина имеют неправильную форму, но часто хорошо огранены, представляя кристаллы тетрагональной системы (рис. 7, стр. 90) размером 0,01—0,05 и до 0,1—1,2 мм, с хорошо развитыми гранями призмы (110) и пирамиды (111). Наиболее тесно связан станнин с халькопиритом, давая с ним тесные срастания, реже с энаргитом, сфалеритом, галенитом и касситеритом. Замечена частая приуроченность станнина к границам полей теннантита с пиритом и, в отдельных случаях, неправильные выделения среди пирита. Внутри

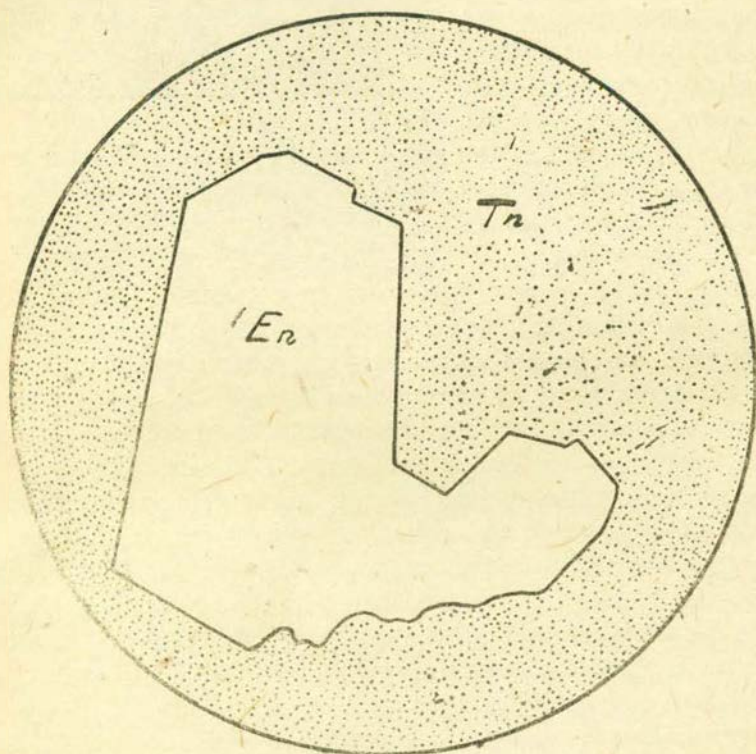


Рис. 5. En — энаргит, Tn — теннантит. (Увел. 120)

станнина наблюдаются мелкие, обычно размерами в 0,001—0,005 мм, нередко ориентированные, включения сфалерита, которые никогда не выходят за пределы кристаллов станнина и оставляют впечатление распада твердого раствора сфалерит-содержащего станнина.

Тесные срастания станнина с халькопиритом и энаргитом, разьедание этих трех минералов теннантитом и структура распада сфалерита внутри кристаллов станнина говорят о сравнительной высокотемпературности станнина, который выделялся несколько позднее энаргита, но одновременно с халькопиритом и до теннантита. Травле-

ние полей станнина HNO_3 1:1 и смесью $\text{KMnO}_4 + \text{KOH}$ хорошо выявляет аллотриоморфнозернистую структуру агрегата в полях станнина и сложные полисинтетические двойники. Структура и двойники обнаруживаются также при скрещенных николях, особенно четко с иммерсией.

Минерал определен по следующим признакам: серовато-белый цвет с характерным буроватым оттенком, $R <$ теннантита и немного больше энаргита, ясно анизотропный, особенно с иммерсией (полисинтетические двойники), травление HNO_3 и $\text{KMnO}_4 + \text{KOH}$. Анализ на олово теннантита с включениями станнина (аналитик М. М. Стукалова) дал 0,45% Sn.

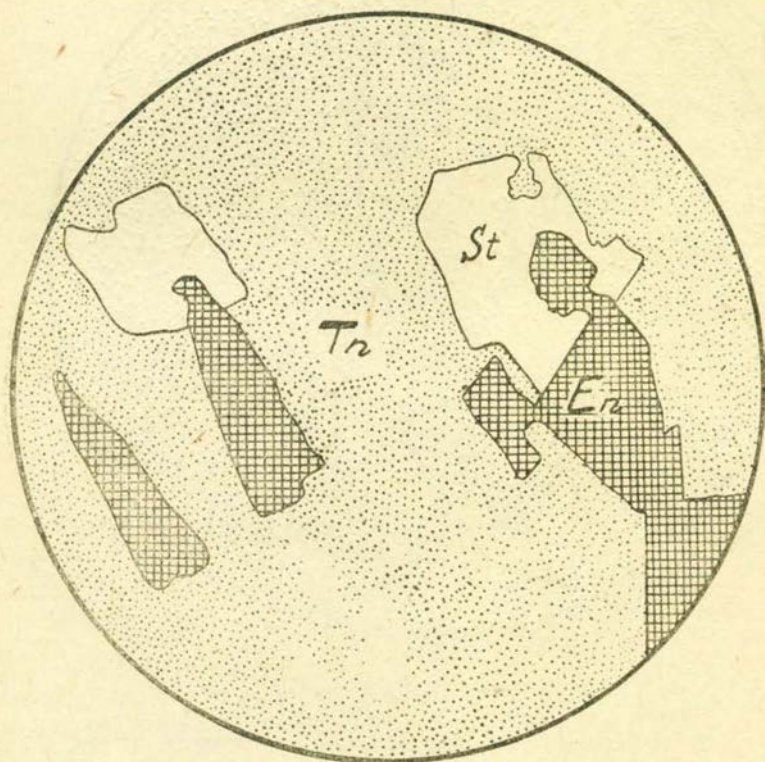


Рис. 6. En — энаргит, St — станнин, Tn — теннантит. (Увел. 200)

Халькопирит. Иногда заметен при рассматривании штуфов в лупу, но с несомненностью установлен только под микроскопом и представляет, как и станнин, с которым он тесно связан, постоянный, но второстепенный компонент руды. Присутствует в полях теннантита, давая тесные срастания со станнином, реже встречается в сростках с энаргитом и сфалеритом. Нередко образует эвгедральные выделения размером 0,05—0,1 до 0,5 мм, разъединенные теннантитом, а также проявляется в виде тонких прожилков, секущих энаргит и теннантит, и каемок, окружающих поля станнина. Обычно замещается

смесью халькозина и ковеллина. Количество халькопирита в шлифах не превышает 0,5—1%.

Сфалерит. Минерал установлен микроскопически и встречается в тесной ассоциации со станнином в виде мелких включений внутри его полей, реже обнаруживается в ассоциации с халькопиритом и галенитом. Размер выделений сфалерита 0,01—0,1 мм, общее количество в шлифах ничтожно и не превышает десятых долей процента. Обычно сфалерит интенсивно замещается ковеллином.

Касситерит. Установлен микроскопически в полированных и прозрачных шлифах, встречается довольно часто, но в ничтожном

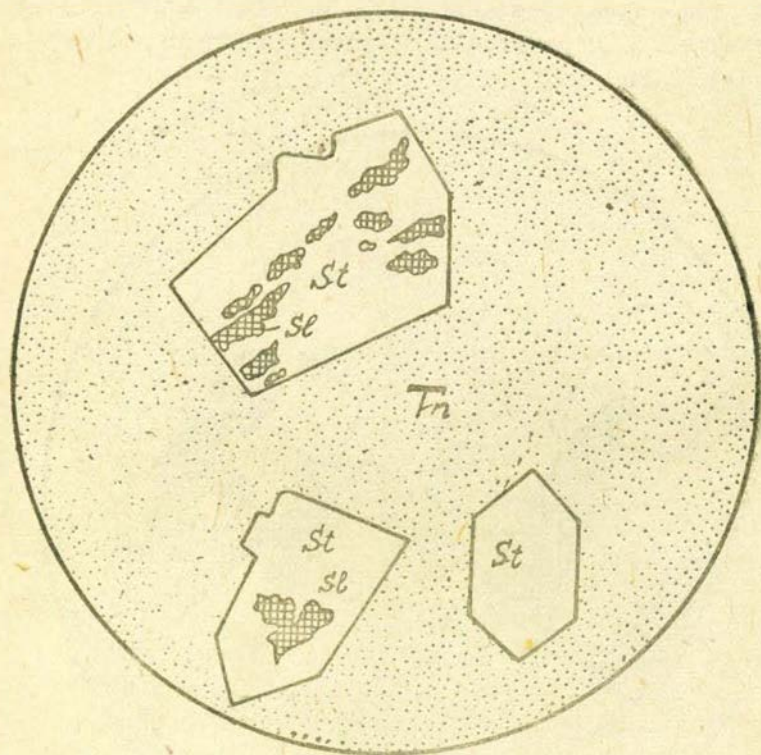


Рис. 7. St — станнин, Sl — сфалерит, Tn — теннантит. (Увел. 440)

количестве в виде мелких эвгедральных и столбчатых, иногда сильно разъеденных сульфидами зерен размером 0,01—0,05 до 0,1 мм, заключенных в полях теннантита и, реже, кварца, пирита и энаргита (рис. 8, стр. 91).

Встречаются коленчатые двойники || оси „С“. Иногда дает срастания с кварцем или встречается в тесной ассоциации с оловянным колчеданом.

Ассоциация с кварцем и пиритом, наличие сильно разъеденных зерен и тесные срастания с кварцем говорят за раннее выделение

касситерита почти одновременно с пиритом и кварцем, до других минералов.

Количество касситерита в руде не превышает 0,1%.

Минерал определен по следующим признакам: резкий рельеф, R порядка 10—12, двуотражение заметно только в масле (отличие от рутила), внутренние рефлексы от бесцветных до желтовато-бурых, характерные двойники-коленчатые и || оси „С“, столбчатый габитус кристаллов, постоянная ассоциация и в ряде случаев тесные взаимоотношения с оловянным колчеданом. В прозрачных шлифах—ша-

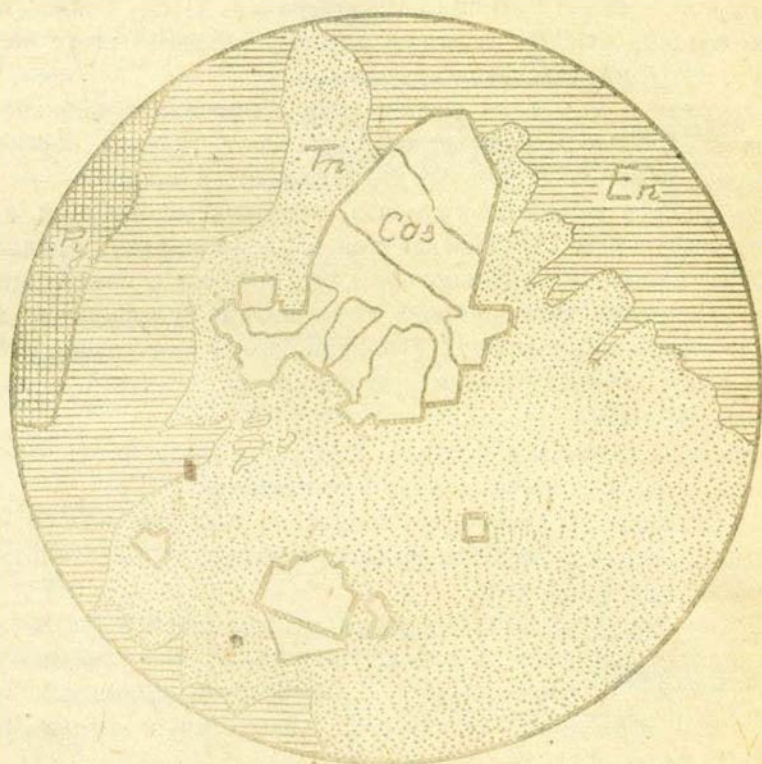


Рис. 8. Cas — касситерит (светлые и темные участки результат двуотражения), En — энаргит, Py — пирит, Tn — теннантит. (Увел. 400)

грнеевая поверхность, столбчатый габитус кристаллов, интерференционные цвета III—IV порядка, прямое погасание.

Галенит. Минерал установлен микроскопически, встречается в ничтожном количестве и только в некоторых шлифах, в сростках со сфалеритом и стanniном в аягедральных выделениях размером 0,01—0,1 мм среди полей теннантина. Выделяется позднее сфалерита и станнина. Замещается и часто почти целиком переходит в смесь халькозина и ковеллина.

Пирротин. Установлен микроскопически в ничтожном количестве в виде неправильных сильно разъеденных зерен размером 0,001—

0,01 мм среди теннантита. Диагностика: кремово-розовый цвет $R >$ теннантита и $<$ пирита, средняя твердость, заметно анизотропный.

Эмплектит ($Cu_2S \cdot Bi_2S_3$) или близкий к нему медно-висмутый сульфид установлен микроскопически, в ничтожном количестве, в виде редких игольчатых выделений размером до $0,1 \times 0,01$ мм среди теннантита. Диагностика: R значительно $>$ теннантита, цвет белый, твердость низкая, ясно анизотропен (от светлосерого до темного сине-голубого) и сдвойникован. Двойниковый шов $\parallel$ удлинению, угол погасания с двойниковым швом 20° . HNO_3 1:1 в течение 2' слегка буреет (от HNO_3 конц. и царской водки—быстро чернеет); KOH , HCl , KCN не действуют.

Халькозин и ковеллин встречаются совместно и довольно часто, но всегда в небольшом количестве. Замещают галенит, сфалерит и халькопирит, менее охотно энаргит, теннантит и станнин.

Наблюдались поля халькопирита, окруженные каемкой, в которой внутренняя часть, примыкающая к халькопириту, представлена ковеллином, а внешняя—халькозином, что говорит о следующем ходе процесса замещения халькопирита вторичными сульфидами: халькопирит $\rightarrow$ ковеллин $\rightarrow$ халькозин. Травление полей халькозина HNO_3 1:1 выявляет аллотриоморфнозернистую структуру агрегата с размером зерен 0,01—0,02 мм.

Ковеллин сильно анизотропен, структура выявляется при скрепленных николях и подобна таковой халькозина.

Из просмотра штучного материала и шлифов можно сделать следующие выводы относительно состава руд и парагенетических взаимоотношений минералов:

1. Главными компонентами руды месторождения Менц-дзор являются пирит и теннантит, второстепенными, но постоянными—кварц, энаргит, станнин и халькопирит. В ничтожном количестве присутствуют часто—сфалерит, касситерит, халькозин и редко—галенит, пирротин и эмплектит.

2. Порядок выделения минералов: кварц-пирит-касситерит, энаргит, пирротин, станнин-сфалерит, халькопирит, теннантит, галенит, эмплектит. Между отложением первого комплекса пирит-кварц-касситерит и последующим имели место подвижки.

3. Исходя из минералогического состава и химических анализов, руды следует рассматривать как медно-мышьяково-оловянные, имея в виду связь основного количества меди и мышьяка с теннантитом и отчасти энаргитом, а основного количества олова со станнином и отчасти касситеритом.

Парагенетические и количественные соотношения минералов в рудах представлены в таблицах №№ 1 и 2.

Таблица 1

Парагенетические соотношения первичных минералов
месторождения Менц-дзор

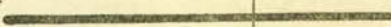
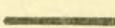
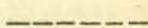
Минералы \ Ф а з ы	Пневматолитическая и гипотермальная	Мезотермальная
1. Турмалин		
2. Кварц		
3. Пирит	<i>Олигостазы, Уксостазы, Пент додекаэдр</i> 	
4. Касситерит		
5. Энаргит		
6. Пирротин		
7. Станнин		
8. Халькопирит		
9. Сфалерит		
10. Теннантит		
11. Галенит		
12. Эмплектит		

Таблица 2

Количественное соотношение рудных минералов
месторождения Менц-Дзор

Г л а в н ы е	Второстепенные	П р и м е с и	
		Часто	Редко
Пирит	Энаргит	Сфалерит	Галенит
Теннантит	Станнин	Касситерит	Пирротин
		Халькозин	Эмплектит
	Халькопирит	Ковеллин	

III. Некоторые соображения относительно генезиса месторождения

Вмещающими оруденение породами являются верхнеюрские* авгитовые порфириды, прорванные мелкими интрузиями гранодиоритового характера и лейкократового мусковитового гранита.

Возрастные взаимоотношения гранодиоритов и лейкократовых гранитов остаются неясными, но для отнесения их к различным фазам интрузивной деятельности оснований все же недостаточно.

Своеобразный медно-мышьяково-оловянный характер оруденения и широкое развитие турмалина, свидетельствующие о богатстве магмы летучими компонентами, проявление сходного с Менц-дзорским оруденения по ручью Леджан всего в 2—3 км к востоку от Урутской интрузии, наконец, падение рудных зон к СЗ, т. е. в сторону той же интрузии, склоняют к мысли о генетической связи Менц-дзорского оруденения не с интрузиями гранодиоритов, с которыми связано обычное для района медно-гематитовое и полиметаллическое оруденение, а скорее с лейкократовой Урутской интрузией гранита. Нужно иметь в виду также и то, что единственное в Закавказье, отчасти приближающееся по минералогическому составу к Менц-дзорскому, месторождение медно-мышьяковых руд Биттибулах в районе Кедабека (9) находится в территориальной близости и вероятно в генетической связи с лейкократовой гранитной интрузией у с. Славянка, а широкое развитие турмалина, мышьяковых руд и оловянных минералов на главном Кавказском хребте в районе Цанского месторождения арсенопирита также связано с лейкократовой неинтрузией гранита (4).

Широкое развитие друз и занорышей и наличие полосчатых текстур, обязанных повторному растрескиванию, говорят о выполнении открытых трещин и полостей циркулировавшими вдоль них растворами.

При этом система наиболее ранних трещин образовалась по меридиональной крутопадающей отдельности в авгитовых порфиридах и развилась на базе этой отдельности. Поэтому наиболее ранний и высокотемпературный комплекс представлен меридиональными выдержанными по простиранию, крутопадающими зонами, в зальбандах которых развивается (частью метасоматически) турмалин, а ближе к центру пирит, кварц и, отчасти, касситерит. Эти выдержанные и мощные зоны обычно бедны медью и мышьяком, хотя в некоторых случаях в центральной части рудных зон на кристаллы пирита нарастает энаргит и теннантит. Последнее обстоятельство говорит о единстве всего рудного процесса, в первые этапы которого выносились, главным образом, В, Si, Fe, S и отчасти Sn, а позднее — медь, мышьяк, олово и ничтожное количество Zn, Pb и Bi.

* По В. Н. Котляру и А. Н. Паффенгольцу возраст авгитовых порфиридов средне-эоценовый (карта 1:200,000, Кироваканский лист).

Локальное развитие сульфидов меди, мышьяка и олова, линзообразная, гнездообразная и жильная формы скоплений богатых руд, приуроченных к СЗ разломам, секущим меридиональную зону, дробление пирита с цементацией его более поздними сульфидами, наконечники трещинок, секущих пирит и выполненных медно-мышьяковыми минералами и стanniном, все эти наблюдения подтверждают проявление интратрудных подвижек (до начала выноса главной порции Cu, As, Sn), которые и обусловили обособление богатых руд.

Первый этап рудного процесса с образованием турмалина, кварца, октаэдрического пирита и части касситерита протекал в пневматолитовых и гипотермальных условиях, второй этап формирования медно-мышьяково-оловянного оруденения—в условиях мезотермальных.

IV. Оценка месторождения и практические указания

Мощные и выдержанные по простиранию меридиональные оруденелые зоны представляют небольшой интерес в отношении меди и мышьяка, содержание которых в таких зонах низкое.

Однако с этими зонами, и в тесной связи с процессом турмалинизации, можно ожидать некоторой концентрации олова, а также вольфрама и молибдена—процесс, который имеет место в генетической связи с неинтрузиями гранитоидов Главного Кавказского хребта (4):

Наибольший интерес представляют пока линзы, гнезда и жиллообразные тела богатых медно-мышьяково-оловянных руд, которые связаны с более поздним этапом рудного процесса и обособляются в более поздних и мелких, секущих меридиональную зону, нарушениях.

Такие руды после ручной сортировки будут содержать 10% Cu, 5% As и более 0,1% Sn, причем медь и мышьяк связаны главным образом с теннантитом и отчасти с энаргитом (небольшое количество меди связано с стanniном, халькопиритом, халькозином и ковеллином), а олово—со стanniном и отчасти с касситеритом.

Так как на вскрытом эрозией и горными выработками горизонте месторождения резко преобладает теннантит, то с глубиной следует ожидать вытеснения теннантита более высокотемпературными минералами—энаргитом, халькопиритом и стanniном, что не должно сказаться отрицательно на содержании мышьяка, в то же время концентрация меди должна выдерживаться на значительную глубину в несколько сот метров, а для олова, при тех же глубинах распространения, следует ожидать повышения содержания и вытеснения стanniна касситеритом. Нужно подчеркнуть, что обнаружение в пределах Армянской ССР промышленных руд олова весьма вероятно, так как концентрации олова известны в связи с неинтрузиями гранитоидов главного Кавказского хребта (Цана, Абхазия), а в литературе встречаются данные о наличии медно-оловянных руд в Дерсиме (Тиллек в Турции) и в Иранском Карадаге (рудник Анжер), что дол-

жно заинтересовать не только геологов, но также историков и археологов, как указания на местные источники олова, встреченного в бронзовых и медных изделиях древних обитателей Закавказья.

Учитывая соотношение металлов в рудах вскрытых горизонтов Менц-дзорского месторождения, нетрудно вычислить, что на каждые 100 тонн меди месторождение будет давать 50 тонн мышьяка (в виде газов, улавливаемых при плавке) и 1 тонну олова в виде примеси к меди.

Интересно отметить, что Менц-дзорское месторождение по составу руд не имеет аналогов не только в Закавказье, но и в СССР, а из зарубежных месторождений несколько приближается к знаменитому месторождению Бюотте в штате Монтана США, а также к м-нию Бор в Югославии и некоторым месторождениям Чили, Перу и Филиппин (остров Лусон).

При оценке Менц-дзорского месторождения следует иметь в виду значительные перспективы месторождения как по простиранию, так и на глубину, что позволяет рекомендовать детальное изучение месторождения и обследование массива г. Леджан, где в связи с внедрением интрузии лейкократового гранита можно ожидать открытия новых месторождений медно-мышьяково-оловянных руд, подобных описанным.

В первую очередь мы рекомендуем постановку следующих работ.

1. Детальную съемку и поиски на площади в 40 км^2 в масштабе 1:10000 (заштриховано на рис. 1).

2. Составление детальной структурно-геологической карты м-ния в масштабе 1:1000.

3. Разведку горными выработками наиболее перспективных участков м-ния, в частности жилы шт. № 4 по простиранию и падению, прослеживание и вскрытие этой же жилы на поверхности.

В заключение нужно подчеркнуть, что установление в описанных рудах оловянных минералов должно стимулировать детальное микроскопическое исследование руд других м-ний Армянской ССР, в первую очередь Каджаранского (Пирдоуданского) и Агаракского, где наличие даже небольшой примеси оловянных (а также мышьяковых, висмутовых) и др. редких минералов, учитывая громадные запасы руд, будет иметь большое практическое значение.

Академия Наук Арм. ССР
Институт геологических наук.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барканов И. В. Очерк геологии и рудных месторождений северной части Степанаванского района Армянской ССР и соседних частей Алавердского района Армении и Башкитетского района Грузинской ССР. 1934—1935 гг. Рукопись. Фонд Арм. Геол. Управления.

2. Грушевой В. Г. Краткий очерк металлогении Закавказья. Проблемы Сов. Геологии, № 10, 1935 г.

3. Грушевой В. Г. Интрузивные породы Армянской ССР (сев. часть Армении)

и соседний район Грузии). Сборник интрузивы Закавказья. Труды Груз. ГГУ, вып. II, 1941 г.

4. Ершов А. Д. Рудоносность верхней Рачи и Сванетии. Сов. геология, № 8, 1940 г.

5. Конюшевский Л. К. Месторождение в местности Венц-дзор. Рукопись. Фонд Арм. геол. управления, 1914 г.

6. Лефевр. Доклад о месторождении Менц-дзор (пер. с французского). Рукопись. Фонд Арм. геол. управления, 1910 г.

7. Магакьян И. Г. Алавердский рудоносный район Армянской ССР (сводка по литературе), 1943 г.

8. Отчеты Горного управления на Кавказе за 1914—1915 гг.

9. Паффенгольц К. Н. Кедабек. Геологический очерк Кедабекского месторождения медных руд в Азерб. ССР. Тр. ВГО, вып. 218, 1932 г.

10. Степанян О. С. Медно-мышьяковое месторождение Менц-дзор. Рукопись. Фонд Арм. геол. управления, 1942 г.

11. Циммер Е. Доклад о медных проявлениях около с. Агарак. Архив Алавердского медеплавильного комбината, 1913 г.

12. Karapetian O. Le gisement de cuivre de Ledjan. Архив Алавердского медеплавильного комбината, 1916 г.

Ի. Գ. Մազախյան, Հ. Ց. Կարապետյան

ՄԵԾ-ՁՈՐԻ ՊՂԻՆՁ-ՍՐՍԵՆՈՒՄ-ԱՆԱԳԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Այս հանքավայրը հանդիսանում է միջօրեականի ուղղությամբ ձգվող կվարցացած և պիրրիտացած զոնաների մի խումբ, որոնցում տեղագրված են սուլֆիդով հարուստ հանքանյութեր՝ լինգաների, երակների և բնների ձևով:

Հանքանյութի գլխավոր կոմպոնենտներն են հանդիսանում պիրրիտը և տենանտիտը, իսկ երկրորդականը, բայց միշտ մնայունը՝ կվարցը, էնարգիտը, ստանինը և խալկոպիրիտը: Հաճախ հանքանյութի մեջ չնչին քանակությամբ գտնվում են նաև սֆալերիտ, կասսիտերիտ, խալկոզին և կոլկիին, հազվագյուտ դեպքում նաև՝ գալենիտ, պիրոտին և էմպլեկտիտ:

Միներալների առաջացումը կատարվել է հետևյալ հաջորդականությամբ՝ կվարց-պիրիտ-կասսիտերիտ, էնարգիտ, պիրոտին, ստանին-սֆալերիտ, խալկոպիրիտ, տենանտիտ, գալենիտ, էմպլեկտիտ: Միներալների առաջին խմբի (կվարց-պիրիտ-կասսիտերիտ) և երկրորդ խմբի (բոլոր մնացածները) միջև տեղի է ունեցել ձեղքվածքների առաջացում:

Հիմք ընդունելով միներալոգիական կազմությունը, ինչպես նաև քիմիական անալիզի տվյալները, հանքանյութը պետք է դիտել որպես պղինձ-արսենիում-անագային, նկատի ունենալով պղնձի և արսենիումի հիմնական քանակության կապը տենանտիտի և մասամբ էնարգիտի հետ, իսկ անագի հիմնական քանակության կապը ստանինի և մասամբ կասսիտերիտի հետ: Ձեռքով կատարված տեսակավորումից հետո հանքանյութը կպարունակի՝ պղինձ 10 %, արսենիում՝ 5 % և անագ՝ $> 0,1$ %: Ընդորում ըստ խորության պետք է սպասել տենանտիտի պակասում ի հաշիվ ավելի բարձր ջերմային միներալների՝ էնարգիտի, խալկոպիրիտի և ստանինի ավելացման:

Գենետիկորեն հանքավայրը հավանաբար կապված է Ուրուտի լեյկո-

կրատ գրանիտային ինտրուզիայի հետ: Հանքայնացման պրոցեսի առաջին էտապում, պնեմատոլիտային և հիպոտերմալ պայմաններում, մագմայի օջախից լուծույթների և զագերի միջոցով վեր են բարձրացել B, Si, Fe, S և մասամբ Sn, իսկ երկրորդ էտապում, մեզոտերմալ պայմաններում—Cu, As, Sn և նշին քանակությամբ Zn, Pb և Bi:

Մեծ-ձորի պղինձ-արսենիում-անագի հանքավայրը արժանի է ուսումնասիրման և հետախուզման, իսկ Լեջան սարի լանջերում անհրաժեշտ է կատարել մանրամասն հանույթի և որոնման աշխատանքներ:

J. G. Magakhian, O. T. Karapetian

The Menz-Dzor deposit of copper-arsenic-tin ores

S u m m a r y

The deposit represents quartzified and pyritized zones of meridional strike among which occur lenses, nests and veins of rich sulphide ores. The main components of the ore are pyrite and tennantite, the secondary but stationary ones are quartz, enargite, stannite and chalcopyrite.

Sphalerite, cassiterite, chalcocite and covellite are often present in an insignificant amount and of rare occurrence are galenite, pyrrhotite and emplectite.

The order of mineral formation is as follows: quartz-pyrite-cassiterite, enargite, pyrrhotite, stannite-sphalerite, chalcopyrite, tennantite, galenite, emplectite. Between the deposits of the first complex, pyrite-quartz-cassiterite and the succeeding one cracks are found to have taken place.

Proceeding from the mineral composition and chemical analyses, the ores should be regarded as copper-arsenic-tin ones, taking into consideration the relation of the chief quantity of copper and arsenic with tennantite and partly with enargite, and that of tin with stannite and partly with cassiterite.

After hand picking the ore will contain Cu—10%, As—5%, and more than 0,1% of Sn, while with increase of depth the forcing out of tennantite by higher-temperature minerals i. e. enargite, chalcopyrite and stannite is to be expected. Genetically the deposit is probably associated with Urut neointrusion of leucocratic granite.

During the first stage of a single ore formation process, under pneumatolytic and hypothermal conditions, there have been brought up chiefly B, Si, Fe, S and partly Sn, and during the second stage under mesothermal conditions—Cu, As, Sn and an insignificant amount of Zn, Pb and Bi.

С. С. Мкртчян

Пирдоуданское медно-молибденовое месторождение

Пирдоуданское медно-молибденовое месторождение является одним из крупнейших рудных объектов Союза. По общим запасам меди и молибдена оно стоит в одном ряду с лучшими мировыми месторождениями данного типа.

Детальные геолого-разведочные работы, проводившиеся на месторождении в течение ряда лет, в настоящее время находятся в стадии завершения. Выявленные промышленные запасы меди и молибдена на продолжительное время обеспечат работу крупного предприятия, строительство которого было начато на месторождении в 1940 году.

Ниже приводим краткое описание месторождения по результатам геолого-разведочных работ, проведенных на нем к настоящему времени.

Месторождение расположено в 30 км западнее гор. Кафан в верховье реки Охчи-чай. Окружающий район, сложенный восточными отрогами Конгуро-Алангезского хребта, отличается высокогорным сильно расчлененным рельефом, с большим относительным превышением водораздельных гребней над дном ущелий и долин. С городом Кафан и одноименной железнодорожной станцией месторождение соединено автомобильной дорогой, проведенной по долине реки Охчи-чай. Такой же дорогой месторождение в настоящее время соединено с городом и железнодорожной станцией Мегри, расположенной в 40 км южнее от него. В границах рудного поля расположены селения Охчи, Каджаран, Шабадын, Аткаыз, от которых разведанные участки месторождения отстоят от 1 до 3 км.

Месторождение известно с давних времен как медное. В начале XIX века здесь был построен один из первых в Зангезуре, небольшой кустарный медеплавильный завод, переплавивший около 500 т медной руды. Следы старых, давно заброшенных выработок сохранились на месторождении до настоящего времени. Месторождение неоднократно посещалось геологами. Впервые наличие молибденита в рудах Пирдоудана было указано Г. Абигом (1858 г.).

Первые поисково-разведочные работы на месторождении были начаты в 1931 году и продолжались с перерывами до 1938 г. С 1938 г. были начаты планомерные детальные геолого-разведочные работы

на месторождении, которые без перерыва продолжаются до настоящего времени.

Наиболее полное описание месторождения приведено в работах В. Г. Грушевого, с 1925 г. по 1931 г. занимавшегося изучением рудопроявлений Зангезурского района; С. А. Мовсисяна, впервые составившего детальную структурно-геологическую карту месторождения; В. М. Крейтера и И. А. Тараяна (отчет о купрометрической съемке месторождения, 1936 г.); П. П. Цамеряна (по геолого-разведочным работам на 1 января 1939 г.); П. С. Саакяна, С. С. Мкртчяна, А. В. Гуляевой и К. И. Лягина (по геолого-разведочным работам на 1-ое января 1941 г.).

Район месторождения сложен интрузивными и вулканогенно-осадочными породами; первые представлены гранодиоритами, сиенито-монцонитами и различными жильными породами, вторые—порфиритами, туфами, ороговикованными туфопесчаниками, с подчиненными прослоями известняков. Наиболее древними являются вулканогенно-осадочные породы, прорываемые как сиенито-монцонитами, так и порфиroidными гранодиоритами. Обнажаются они к северу от месторождения по склону левого берега реки Охчи-чай и, будучи практически безрудными, ограничивают рудное поле с севера.

Сиенито-монцониты, являющиеся рудовмещающими породами месторождения, представляют собой краевую часть крупного Охчино-Мегринского батолита, главной своей частью располагающегося к юго-востоку от Пирдоудана. В возрастном отношении они занимают промежуточное положение среди перечисленных пород и прорываются порфиroidными гранодиоритами.

Массив последних расположен к западу и юго-западу от месторождения и имеет форму батолита, сильно вытянутого в направлении ЮЮВ—ССЗ.

Так как порфиroidные гранодиориты так же, как и вулканогенно-осадочные породы, практически безрудны, ими ограничивается рудное поле с запада.

Помимо отмеченных выше пород, в строении месторождения принимают участие жильные породы, широко распространенные в массиве монцонитов. Среди них имеются как асхистовые, так и диасхистовые продукты граносиенитовой магмы. К первым относятся различные порфиры (гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, сиенит-порфиры и др.), ко вторым—лампрофиры и аплиты.

Жильные породы первой группы образуют на месторождении обычно крутопадающие протяженные дайки близ широтного северо-западного и северо-восточного простирания.

Под влиянием гидротермальных процессов рудовмещающие породы—монцониты, сиениты и жильные породы претерпели глубокие изменения. Они подверглись серицитизации, каолинизации, окварцеванию и хлоритизации, частично также грейзенизации. При этом, как установлено, наибольшее изменение пород приурочено к круто-

падающим трещинам, выполненным дайками порфиров и мощными кварцевыми жилами. По направлению с запада на восток степень изменения убывает и на значительных площадях в восточной части месторождения получают развитие неизменные монцониты.

Месторождение в целом приурочено к висячему боку крупного Дебаклинского разлома, проходящего в западной части месторождения между порфировидными гранодиоритами и монцонитами. Разлом этот имеет близ-меридиональное СЗ простирание и прослеживается на десятки километров за пределами месторождения. Для Пирдоуданского и ряда других месторождений района (Джиндара, Ала-Гюней, Агарак) разлом этот является контролирующей структурной единицей. На участке месторождения плоскость разлома падает на СВ под массив монцонитов под углом $45-60^\circ$.

По морфологическому типу оруденения Пирдоуданское месторождение представляет собой громадный штокверк с повсеместным, но неравномерным распределением оруденения, обусловленным различными условиями рудоотложения в отдельных частях его. Главные рудные минералы—халькопирит и молибденит приурочены к многочисленным тонким кварцевым прожилкам и одиночным кварцевым жилам и в небольшом количестве образуют непосредственную вкрапленность в монцонитах.

Рудоносные кварцевые прожилки пререзают массив монцонитов на всей площади месторождения, но при этом густота их (количество прожилков, приходящихся на 1 м^2), а также условия залегания в различных частях месторождения различны. Наибольшее количество рудоносных прожилков приурочено обычно к наиболее измененным гидротермальным процессам, окварцованным монцонитам. Наименее распространены они в свежих, почти неизменных монцонитах.

На участке, вскрытом штольной № 1—2 и выработками верхнего горизонта, преобладающая масса сульфидных и кварцсульфидных прожилков имеет азимут простирания $60-90^\circ$ и падает под углами до 45° на север.

По направлению на запад, к Дебаклинскому разлому, падение прожилков становится более крутым, и они несколько изменяют свое простирание. Так, на участке, вскрытом штольной № 7, основная масса прожилков имеет простирание $320-340^\circ$ и падение $60-70^\circ$ на северо-восток. Мощность прожилков колеблется от долей миллиметра (нитевидные) до $1-2 \text{ см}$, реже больше.

В связи с большим развитием рудоносных прожилков в сильно измененных окварцованных монцонитах участки месторождения, сложенные ими, характеризуются обычно повышенным содержанием меди и молибдена. Вследствие этого в общем рудном поле Пирдоудана, с рассеянным убогим оруденением, находятся рудоносные зоны с относительно более высоким содержанием металлов. Зоны эти, будучи контролируемы дайками порфиров и мощными кварцевыми жилами (греческая зона, северная рудная зона), вытянуты вдоль

них в близ-широтном северо-восточном и северо-западном направлениях.

В южной части месторождения (к югу от центральной дайки порфира, слагающей гребень горы Пирдоудан) зоны эти имеют северо-западное простирание, обусловленное простиранием структурных элементов этой части месторождения (дайками порфира, крупными кварцевыми жилами) также в северо-западном направлении. Лишь так называемая „греческая зона“ в этой части месторождения имеет широтное простирание.

В северной части месторождения рудоносные зоны имеют близкое к широтному северо-восточное простирание.

Здесь уже сказалось влияние крупных северо-восточного простирания расколов, выполненных дайками порфиров и кварц-карбонатными жилами, весьма характерных для аткызского и северо-восточного участков месторождения. Благодаря широкому развитию в южной части месторождения крупных дорудных сближенных трещин (по которым внедрились дайки порфиров) и в связи с этим более интенсивной раздробленностью участков монцонитов, зажатых между ними, рудоносные зоны южной части месторождения характеризуются более высоким содержанием металлов, чем зоны северной части месторождения. В последней дайки порфиров менее распространены и значительно удалены друг от друга. Особенно резко отличаются указанные части месторождения по содержанию меди. Вся разведанная площадь северной части месторождения характеризуется весьма низким содержанием меди (0,2—0,4%) как в зонах, так и во вмещающих зоны монцонитах. Содержание же меди в южной части месторождения колеблется от 0,6 до 1%, нередко на значительных участках в пределах зон превышая 1%.

Таким образом, выявляется с достаточной очевидностью, что интенсивность оруденения на отдельных участках месторождения была обусловлена как степенью дорудной трещиноватости пород, так и приуроченностью этих участков к рудоподводящим каналам, выполненным дайками порфиров и кварцевыми жилами.

В связи с этими закономерностями находятся рудоносные зоны с относительно повышенным содержанием металлов в общем рудном поле Пирдоудана, характеризующимся рассеянным убогим оруденением.

Слабая трещиноватость пород на отдельных участках у рудоподводящих каналов не благоприятствовала рудоотложению. Наоборот, в сильно трещиноватых участках, пересекаемых дайками, рудоносные растворы могли растекаться и откладывать руду как у даек, так и на значительных расстояниях от них. Этим обусловлена неравномерность оруденения вдоль даек порфиров и нахождение относительно интенсивно оруденелых участков на значительных расстояниях от них.

Отсутствие промышленного оруденения в отдельных участках

рудного поля, при наличии там значительного количества трещин, объясняется слабой связью их с рудоподводящими каналами.

В распределении оруденения на месторождении отчетливо проявляется первичная зональность. В участках, расположенных вблизи основного разлома, контролировавшего оруденение (центральный участок, Давачи), встречаются более высокотемпературные рудные минералы (молибденит) по сравнению с участками, удаленными от этого разлома (северо-восточный участок, Аткыз), где уже преимущественное развитие получает халькопирит.

Разведочными выработками, проведенными к настоящему времени на центральном участке месторождения, выявлены две крупных рудных зоны, мощность которых в пределах разведанного контура колеблется от 20 до 100 м.

Одна из них залегает в северной части разведанной площади (к северу от центральной дайки порфира), имеет широтное простирание и является западным продолжением рудной зоны северо-восточного участка месторождения.

Эта зона характеризуется несколько более повышенным содержанием молибдена, в сравнении с вмещающими ее слабо измененными монцититами, но, как и последние, содержит незначительное количество меди. Описываемая рудная зона служила объектом детальной разведки в 1939—1941 гг. Она была прослежена горными выработками и буровыми скважинами по простиранию и на глубину более чем на 200 м.

В результате разведочных работ 1941 г. к югу от центральной дайки порфира была выявлена новая рудная зона с более высоким, чем в первой, содержанием меди и несколько более повышенным содержанием молибдена. Зона эта приурочена к развитым в этой части месторождения дайкам порфира и, как последние, имеет северо-западное простирание. Как показали разведочные выработки, мощность указываемой зоны с востока на запад увеличивается и вместе с тем повышается содержание в ней металла.

Одной из основных задач разведки месторождения являлось выяснение глубины распространения зоны окисления и оконтуривание ее нижней границы. Окисленные руды характеризуются низким содержанием молибдена, и в связи с тем, что проблема обогащения окисленных молибденовых руд до сего времени не разрешена, запасы их относятся к внебалансовым.

Зона окисления на месторождении выражена недостаточно отчетливо. Здесь нет типичной железной шляпы, присущей сульфидным месторождениям. В поверхностной измененной зоне наряду с окисленными минералами довольно часто встречаются первичные сульфиды, слегка затронутые вторичными процессами. Тем не менее окисленные минералы встречаются на значительных глубинах. Наибольшим распространением в зоне окисления пользуются лимонит, малахит, реже куприт, образующиеся за счет окисления халькопирита.

Окисленные минералы молибденита встречаются редко, представлены они ферримолибденитом и повеллитом.

Как установлено разведочными выработками, нижняя граница окисленной зоны достигает обычно от 30 до 50 м глубины, опускаясь иногда до глубины 200 м.

В разрезе она имеет извилистую конфигурацию, в основном повторяющую рельеф горы Пирдоудан.

Глубина окисленной зоны зависит исключительно от глубины проникновения грунтовых вод, что в свою очередь обусловлено степенью трещиноватости пород, наличием контактов и т. п., ибо движение подземных вод на месторождении носит характер фильтрации по трещинам. Буровыми скважинами установлено, что грунтовые воды иногда проникают до глубины свыше 200 м. Пути для проникновения вод в этих случаях обычно служат достаточно приоткрытые пострудные тектонические трещины. Окисление по трещинам на таких глубинах обычно не распространяется в бока и ограничивается контурами перемятых пород вдоль трещин, образуя полосы (мощностью 0,2—0,5 м) сильно обогатенных пород, содержащих наряду с первичными сульфидами малахит и лимонит.

Степень окисления медных и молибденовых минералов в зоне окисления различна. Известно, что молибденит более устойчив к процессам окисления, чем халькопирит, в связи с чем на месторождении нередко случаи нахождения молибденита в нацело окисленных прожилках, наряду с малахитом и лимонитом.

Однако, как правило, в зоне окисления содержание молибдена значительно ниже, чем в сульфидной зоне, что находится в связи миграцией и рассеиванием молибдена.

Известно, что при окислении молибденита образуется хорошо растворимое в воде соединение MoO_2SO_4 (возможно, наряду с этим и H_2MoO_4) и что в условиях повышенной кислотности, препятствующих образованию молибдатов железа и особенно кальция, молибден может мигрировать¹. Условия Пирдоуданского месторождения (рельеф горы, сильная трещиноватость пород, температурные условия, довольно густая вкрапленность в породах пирита) вполне благоприятствуют миграции молибдена.

Опробование канав, проведенных на поверхности по осям подземных горных выработок, показало как в рудоносных зонах, так и во вмещающих эти зоны относительно слабо оруденелых монцонитах содержание молибдена в 0,01—0,02%.

В связи со снивелированностью содержания молибдена рудоносные зоны на поверхности не выделяются. Молибденит, переходя в зоне окисления в трехокись молибдена и ее гидраты, растворяется в воде и переносится ею. Кроме того, миграция молибдена происходит и в сернокислых растворах. Во всех пробах вод, взятых из

¹ С. С. Смирнов. Зона окисления сульфидных месторождений.

подземных горных выработок, обнаружен молибден. Анализ солевого состава этих вод показал следующие результаты в миллиграммах на литр (см. таблицу).

№ п/п	№ проб	Место взятия пробы	Плотный остаток	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	Ca	Mg	Na+K	SO_4	Ce	HCO ₃	MoO ₃	H ₂ S	Примечание
1	1, 2, 4, 8, 9	Штольня № 2	270	4	40	12	8,3	48,0	9,6	122	1,23	—	Объединенная проба по выработкам штольни № 2
2	4	Штольня № 2 Штрек 2	23	3,0	42	11	7,4	33,0	3,0	152	0,6	есть	
3	10	Штольня № 1 Штрек 2	296	5,0	36	12	48,9	82,2	9,6	146	1,05	—	Объединенная проба по выработкам штольни № 7.
4	5, 6, 7	Штольня № 7	469	6,0	64,0	24,0	42,7	70,0	29,6	250	1,57	—	
5	7	Штольня № 7 Штрек 1	314	4,0	52,0	24,0	57,6	51,0	6,0	231	2,8	—	

Из приведенных анализов видно, что воды из штольни № 7, дренирующие наиболее богатую часть месторождения, обладают и более высоким содержанием молибдена.

В связи с растворением и выносом молибдена стоит редкое нахождение окисленных минералов молибдена (ферримолибдита, повеллита) в зоне окисления. Весьма вероятным является выпадение молибдена из растворов у нижней границы зоны окисления. Выработки верхнего горизонта, пройденные вдоль этой границы или поблизости от нее, обычно показывают несколько более повышенное содержание молибдена в рудах, чем выработки, пройденные ниже под ними, в зоне первичных сульфидов. Здесь, по всей вероятности, происходит нейтрализация раствора, приводящая к выпадению железной соли в осадок.

Весьма интересным в связи с вопросами миграции молибдена является нахождение молибденита в виде примазок по трещинам отдельностей почти в совершенно неизмененных монцонитах. Такие монцониты на значительном протяжении были вскрыты штольной № 22 на верхнем горизонте месторождения.

Нахождение молибденита в виде примазок в трещинах отдельностей свежих монцонитов может быть связано с супергенными процессами. Трехокись молибдена, растворенная в воде, циркулирующей по трещинам, под воздействием H₂S может превратиться в сульфид.

Химизм процессов, связанных с миграцией и отложением молибдена, в настоящее время нам еще не ясен.

Все вышеизложенное является лишь предварительным суждением, требующим проверки. Во всяком случае, миграция молибдена на Пирдоудане имеет место, в связи с чем находится незначительное содержание молибдена в зоне окисления. Отчетливо выраженной зоны вторичного сульфидного обогащения на Пирдоудане нет. Вторичные сульфидные минералы на месторождении встречаются весьма редко и, будучи приурочены к наиболее трещиноватым участкам, имеет локальный характер. Борнит, халькозин, ковеллин чаще всего встречаются на глубине 100—140 м, редко их можно встретить на больших глубинах—180—200 м.

На данной стадии изучения месторождения наиболее актуальными вопросами, требующими разрешения, являются вопросы технологического изучения его руд. Проводившиеся Груз. ГГУ работы по изучению обогатимости пирдоуданских руд далеко не охватили всего комплекса руд, развитых на этом месторождении.

Испытанию подверглись руды, отличающиеся друг от друга только различным содержанием в них меди и молибдена, в то время как на месторождении широко распространены руды, отличающиеся не только химическими, но и минералогическими и физическими признаками. В настоящее время на месторождении выделяются следующие разновидности рудоносных пород (руд):

1. *Неизмененные монцониты*, состоящие из плагиоклаза калиевого полевого шпата, биотита. Порода отличается большой крепостью. Оруденение в ней проявляется главным образом в виде примазок молибденита и халькопирита по плоскостям отдельностей.

2. *Слабо измененные монцониты*, в которых биотит частично замещен хлоритом и серицитом, а плагиоклазы и калиевый полевой шпат—серицитом и каолином. Оруденение приурочено к кварцевым прожилкам, секущим породу. Порода неплотная, легко разрушается на поверхности и рассыпается в дресву.

3. *Сильно измененные монцониты*, в которых биотит нацело замещен хлоритом, калиевый полевой шпат и плагиоклаз заменены серицитом, каолином. Оруденение, как и в слабоизмененных монцонитах, приурочено к кварцевым прожилкам. Порода также отличается небольшой крепостью.

4. *Сильно измененные окварцованные монцониты* с большим количеством кварца, который проявляется не только в виде прожилков, но и пропитывает всю породу. Оруденение, помимо прожилков, проявляется также в виде вкрапленности (главным образом, халькопирита).

5. *Полуокисленные сильно и слабо измененные монцониты*, в которых наряду с первичными сульфидами встречаются окисленные минералы меди, молибдена и железа. Порода обычно разрушена.

6. *Нацело окисленные сильно измененные монцониты*. Оруде-

нение проявляется в виде лимонитизированных прожилков с малахитом, купритом и другими окисленными медными минералами, реже молибденитом, повеллитом. Породы сильно разрушены.

7. *Кварцевые жилы с халькопиритом и молибденитом.* Все отмеченные типы руд оконтурены при разведке месторождения, занимают значительные площади (помимо последнего) и при эксплуатации месторождения могут разрабатываться самостоятельно. Из указанных разновидностей руд изучению подверглись только сильно измененные, окварцованные монзониты и кварцевые жилы.

Исключительно важное значение для месторождения имеет разрешение вопроса обогащения руд с окисленным молибденом. Помимо того что успешное разрешение этого вопроса позволит выбрать более дешевую систему разработки месторождения (открытая система разработок вместо подземной, проектировавшейся Гипроцветметом), оно даст возможность большое количество запасов, вынесенных за баланс, отнести к балансовым запасам.

В частности, по заданию Гипроцветмета при подсчете запасов месторождения были выделены руды, в которых содержание окисленного молибдена к общему превышает 5%. Руды эти при подсчете запасов были отнесены к внебалансовым. Контур, ограничивающий эти руды, во многих местах проходит ниже зоны окисления по меди, устанавливаемой макроскопически по наличию лимонита, малахита, куприта и других окисленных медных минералов. Отнесение руд с содержанием 5% окисленного молибдена (к общему) к некондиционным является необоснованным.

Проведение контура, ограничивающего руды с содержанием, скажем, 20% окисленного молибдена (к общему), значительно повысит балансовые запасы месторождения без проведения дополнительных разведочных работ.

Не имея возможности в настоящей статье привести цифры запасов и средних содержаний металлов, отметим лишь, что по общим запасам молибдена и по суммарной ценности металлов, заключенных в одной тонне руды, Пирдоудан является одним из самых перспективных месторождений Союза.

Если вести расчет на медь, являющуюся по массе основным продуктом переработки медно-молибденовых руд, то стоимость одной тонны черновой меди средней руды Пирдоудана, при условии крупного масштаба эксплуатации, примерно, в масштабе Балхашского медеплавильного комбината), будет значительно дешевле меди, получаемой с крупнейших медно-порфировых месторождений Союза (примерно в 13 раз дешевле Коунрада, в 10 раз—Бошекуля и 8 раз—Алмалыка). Небольшая стоимость меди из Пирдоуданских руд обусловлена сравнительно высоким содержанием молибдена, на который относится большая часть расходов по добыче и обогащению. Помимо меди, Пирдоудан будет давать молибдена больше, чем все

известные сейчас в Союзе мелкие собственно молибденовые месторождения вместе взятые.

Академия Наук Арм. ССР
Институт Геологических Наук

Ս. Ս. Մկրտչյան

ՓԻՐԴՈՈՒԴԱՆԻ ՊԼԻՆՁ-ՄՈՆԻԲԴԵՆԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԸ

Ս. Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Փիրդոուղանի պղինձ-մոլիբդենի հանքավայրը հանդիսանում է ՍՍՌՄ-ի ամենախոշոր հանքային օրեկաներից մեկը. այս հանքավայրի մանրամասն հետախուզական աշխատանքները, որ սկսվել են 1938 թ., այժմ էլ շարունակվում են և մոտ են ավարտվելուն:

Հանքավայրը գտնվում է Օլսչի-Մեղրի բաթոլիտի սահմաններում խոշոր տեկտոնական բեկման գոտու կախված կողմում (Դերակլիի բեկման գոտի):

Փիրդոուղանի հանքավայրն իր հանքայնացման մորֆոլոգիական տիպով հանդիսանում է մի համատարած խոշոր շտովերկ, բայց անհավասար հանքայնացումով: Փիրդոուղանի հանքավայրում հայտարարված են երկու հանքայնացման զոնաներ, որոնք ունեն պղնձի և մոլիբդենի համեմատաբար ավելի բարձր պարունակություն: Այդ զոնաները կապված են լայնակի տարածում ունեցող խոշոր տեկտոնական ճեղքվածքների հետ, որոնք իրենց հերթին պատկանում են Դերակլիի բեկման գոտուն և լցված են մեծ կարողություն ունեցող կվարցի երակներով ու երակային պորֆիրով, վերջիններս հանքաբեր մոնցոնիտների մասսիվում առաջացնում են ձգված դաշկաններ:

Հյուսիսային հանքային զոնան, որը 1939—41 թթ. ենթարկվել է մանրամասն հետախուզության և բնութագրվում է մոլիբդենի համեմատաբար բարձր ու միաժամանակ պղնձի ցածր պարունակությամբ (0,3-ից մինչև 5%), գտնվում է քիչ փոփոխված մոնցոնիտներում: Այդ զոնան հետազոտված է ըստ տարածման և խորության ավելի քան 200 մետր. զոնայի միջին կարողությունը 50 մետր է, որը զեպի արևմուտք մեծանում է: Կենտրոնական մասի հարավային կողմում (կենտրոնական պորֆիրային դաշկայից հարավ) 1941 թվին հայտարարվել է մի նոր հանքային զոնա պղնձի ավելի բարձր (1%-ից ավելի) և մոլիբդենի միջին ավելի բարձր պարունակությամբ՝ համեմատած հյուսիսային զոնայի հետ:

Այդ զոնան ըստ տարածման հետախուզված է փորվածքներով ավելի քան 200 մետր, նրա կարողությունը 100-ից ավելի է և զեպի արևմուտք (Դերակլիի բեկման գոտու ուղղությամբ) գնալով մեծանում է, կարողության մեծացման զուգընթաց մեծանում է նաև մետաղի պարունակությունը:

Փիրդոուղանում ապացուցված է մոլիբդենի միզրացիան օքսիդացման զոնայից. լեռնային փորվածքներում վերցրած ջրի բոլոր նմուշներում հայտարարված է մոլիբդեն եռօքսիդ:

Հանքավայրի ուսումնասիրության տվյալ էտապում ամենաակտուալ հարցերից մեկն է տարբեր տիպի հանքանյութի հարստացման հարցը:

БИОЛОГИЯ

Акад. М. Г. Туманян

Происхождение пшеницы Персикум—*Tr. persicum* Vav.

Изучение эндемичного для Закавказья вида пшеницы *Персикум*, без сомнения, представляет большой интерес для селекционно-генетических работ и сельскохозяйственного производства.

Причину повышенного интереса к ней следует искать в ценных в хозяйственном отношении свойствах и качествах этой пшеницы. Сюда следует отнести высокую продуктивность в условиях влажных высокогорий, хорошо проявленный иммунитет ко всякого рода грибным заболеваниям: мучнистой росе, твердой и пыльной головне, всем видам ржавчины и т. д., холодостойкость, устойчивость к шведской мушке, несыпаемость и ряд других ценных качеств. К недостаткам относится отсутствие пластичности, узкий экологический ареал ее возделывания, повышенная требовательность к влаге, незначительный урожай при суховеях.

Существующее мнение о невысоких хлебопекарных качествах этой пшеницы нельзя считать правильным.

В настоящей работе на основании всестороннего изучения и анализа установленных нами многочисленных фактов и наблюдений, характеризующих особенности и специфику этой пшеницы, освещается проблема происхождения пшеницы *Персикум* и определяется ее место в ряду других видов пшениц Закавказья.

К истории обнаружения Tr. persicum

Пшеница *Персикум* обнаружена около 25 лет тому назад при обстоятельствах весьма поучительных. Изучая вопрос иммунитета пшениц к грибным заболеваниям, Н. И. Вавилов заметил, что среди огромного количества чистых линий пшениц одна, за № 173, во всех повторностях резко отличается от остальных своей невосприимчивостью к мучнистой росе. В дальнейшем факт этот подтвердился и при повторных исследованиях. Это обстоятельство заставило обратить к ней особое внимание тем более, что она оказалась сравнительно иммунной и к другим грибным заболеваниям, к головне и различным видам ржавчины; при этом выяснилось, что пшеница эта, обозначенная как мягкая (*v. fuliginosum*), под названием „персидской пшеницы“

была получена из Германии от Эрфуртской семенной фирмы Гааге и Шмидт, причем фирма эта, в свою очередь, получила ее от фирмы Иммера из Москвы. Тем не менее установить место и район культуры этой пшеницы не удалось.

Меж тем цитологическое изучение, проведенное Николаевой в лаборатории С. Г. Навашина в 1917 г., показало, что число хромосом вместо 42 равно 28.

Эта пшеница, по морфологическим признакам весьма похожая на мягкую, а по цитологической природе относящаяся к группе твердых пшениц, Н. И. Вавиловым была выделена как новый вид—*Tr. persicum* (1918).

Районы культуры пшеницы Персикум

Вначале предполагалось, что местом культуры этой пшеницы является Иран, но она там не была обнаружена. Вскоре, в 1922—1923 г. проф. Жуковским было установлено, что пшеница *Персикум* культивируется в Закавказье. Действительно, многочисленными исследованиями выяснилось, что культура этой пшеницы весьма распространена в целом ряде горных районов Грузии и Армении.

Так, после находок П. М. Жуковского в сборах из б. Душетского уезда (Грузия) пшеница *Персикум* была обнаружена целым рядом исследователей в различных горных районах Грузии, в пределах 900—2000 м над у. м. (Кецховели).

По данным Менабде, эта пшеница встречается в посевах в следующих районах Грузии:

Манглисско-Боржомский—на высоте—	650—1450 м
Цалкинско-Триалетский " " —	1500—1795 "
Бакурьяно-Боржомский " " —	800—2100 "
Эрцо-Тионетский район и Н. Пшавия	
на высоте	850—1300 "
Верхняя Пшавия—на высоте	1350—2000 "
Ахалцихский район (по Абесадзе)—	
на высоте	1000—2000 "
Ахалкалакский район (сборы Жу-	
ковского и Барулиной)—на	
высоте	около 2000 "
Юго-Осетия (по данным М. При-	
ходько и П. М. Жуковского)—	
на высоте	845—2000 "
В. Сванетия (Бахтадзе)—на высоте—	980—2000 "

Пшеница *Персикум* обнаружена также в Сигнахском и Горийском районах Грузии.

Как правило, пшеница эта не культивируется в сравнительно

низменных районах. По указаниям Менабде, отсутствует в Караязско-Борчалинском районе и в Карталинии.

В Армении пшеница *Персикум* распространена еще больше, чем в Грузии. Первые колосья этой пшеницы обнаружены Жуковским и Декапрелевичем в полученном ими колосовом материале из Армении в 1923 г.

В 1925 г. М. Туманяном были обнаружены большие посевы этой пшеницы по среднему и верхнему бассейну р. Занги, а в 1926 и 1927 гг. выявлены уже все основные массивы ее посевов.

Обследование выяснило, что она культивируется только в горных и высокогорных районах Армении в пределах 1600—2500 м высоты.

Исследованием культуры пшеницы *Персикум* в Армении занимались также Е. Столетова, Г. Агаджанян и Б. Гарасеферян.

По М. Туманяну, культура этой пшеницы встречается в следующих районах Армении:

По бассейну реки Занги в пределах—1600—2300 м

В районе Севанского бассейна, в
направлении Селимского пере-
вала —1950—2300 „

Во влажных районах Даралагезско-
Зангезурского массива . . . —1650—2000 „

На Ленинанканском плато . . . —1650—2000 „

В Лорийской степи —1600—2000 „

На Алагезском массиве (Адиаман-
ское направление) —1650—2500 „

Особенно большие площади этой пшеницы находятся во влажной высокогорной зоне Зангезура, в Базарчайском подрайоне.

Культура пшеницы *Персикум* совершенно отсутствует в низменных и предгорных районах. Она начинает встречаться только со среднегорных районов и доходит до самого верхнего предела культуры пшеницы во всем Закавказье—до 2500 м. Культура ее в Армении приурочена больше к горно-луговым черноземам субальпийской зоны.

Среди пшениц Армении по площади посевов пшеница *Персикум* занимает третье место. Б. Гарасеферян считает, что в Армении культивируется около 17.000—18.000 га этой пшеницы.

Интересно, что массовых посевов этой пшеницы в Азербайджане не обнаружено; здесь она встречается только в сопредельных с Арменией высокогорных частях Нах. АССР, и то в виде примеси—сборы Кулешева и Туманяна на Биченахском перевале (*v. stramineum* и *tubiginosum*) и в Нагорном Карабахе в единичных колосьях.

Пшеница *Персикум* обнаружена также в Дагестане и в горной Чечне, где встречаются исключительно черноколосые формы (Берг). В Дагестане посевы этой пшеницы (*v. fuliginosum*), по данным бывшей Дагестанской Сел. станции, распределяются так:

в северном горном районе на высоте 1600 м	
в посевах она составляет	17%,
в скалисто-горном районе на высоте 1400 м—	11,2%,
в субальпийской зоне " "	1800 м— 5,2%.

Этой пшеницы очень мало в северном предгорном районе на высоте 650 м и в южном горном районе на высоте 1200 м.

Основными районами культуры пшеницы *Персикум* в Дагестане являются Лакский, Хунзахский и Ботлихский.

Интересно, что в Армении эта пшеница культивируется на больших высотах; ниже всего культура этой пшеницы спускается в горах Грузии. Характерным для Грузии является то, что пшеница *Персикум* здесь встречается от нижнегорной до высокогорной зоны.

В Дагестане она культивируется преимущественно в средне-горной зоне, хотя встречается и в ниже-горной. Имеет значение, конечно и направление склонов: на сухих южных склонах она вообще неизвестна в культуре. Это—пшеница влажных горных районов, культура ее эндемична для Закавказья и соседних с ним районов Турции.

Исследованиями Хаки-Заде она обнаружена в восточных вилайетах Турции, прилегающих к Сов. Армении, а именно: в Артвинском, Карском, Баязедском и Эрзерумском.

Морфолого-систематические особенности

Пшеница *Персикум* не отличается полиморфизмом: морфологически и биологически она довольно однообразная пшеница, хотя в настоящее время и насчитывается до 10 разновидностей этой пшеницы, ч. к. большинство их выделено на основании находок единичных колосьев, а самое главное, по признакам весьма сомнительной ценности и не проверенным. К таким следует отнести черноостые формы белоколосой и красноколосой пшеницы *Персикум* (*v. pseudo-stramineum* и *v. pseudo-rubiginosum*), разновидность с черной каймой по краю лешуй (*v. nigri-rubiginosum*) и полученную гибридным путем опущенную, красноколосую, черноостую разновидность—*v. Zukowskii* и т. д.

В основном же известны и распространены три разновидности этой пшеницы, все—остистые: неопущенная, белоколосая—*v. stramineum* Zhük., неопущенная, красноколосая—*v. rubiginosum* Zhük., опущенная, черноколосая на желтом фоне—*v. fuliginosum* Zhük.

Они господствуют или составляют большую или меньшую примесь в соответствующих сортах яровых пшениц Закавказья. Правда, в пределах этих трех разновидностей существует некоторое разнообразие по более мелким расовым признакам. Так, наряду с обычными рыхлоколосыми формами существуют также формы плотноколосые, формы с булавовидными колосьями; существуют формы с более нежными и грубыми колосьями и остями и т. д. Булавовидные и плотные формы встречаются обычно на больших высотах.

В ботанико-морфологическом отношении пшеница *Персикум* имеет ряд характерных особенностей, отличающих ее от остальных видов пшениц. Колосья по своему *habitus*-у очень похожи на мягкую пшеницу, они рыхлые, их колосковые чешуи, подобно мягким, не имеют сильно развитого кия и т. д.

Весьма характерными для них являются:

1. Наличие остей не только у цветочных чешуй, но и у колосковых, при этом на последних с очень мелкими зубцами.

2. В отличие от мягкой пшеницы стержень колоса у них очень узкий, плоский, обычно вдвое уже.

3. Зерна со спинной стороны имеют мелкую поперечную морщинистость.

По всем этим признакам пшеница *Персикум* легко отличается от часто сопутствующих ей форм мягких пшениц.

Весьма характерно, что у пшеницы *Персикум* колосья всегда остистые, безостые формы вовсе отсутствуют. Зерна всегда красные, белозерных форм нет. Обнаружены только единичные колосья белозерной разновидности (*v. osseticum*) в Дагестане Гребенниковым. Колосковые чешуи отличаются особым блеском.

В общем по признакам колоса пшеница *Персикум* занимает как бы промежуточное положение между твердой и мягкой пшеницей.

Биологические и физиологические особенности

Пшеница *Персикум* представлена исключительно яровыми расами; озимые, т. е. формы с длинной стадией яровизации, неизвестны. Но в пределах существующих сортов известны скороспелые—высокогорные формы и сравнительно более позднеспелые—среднегорные; последние встречаются среди опушенно-черноколосых форм (*v. fuliginosum*). Первая стадия развития—короткая, вторая—средней продолжительности.

В физиологическом отношении пшеница *Персикум*, как отмечено выше, обладает сравнительно хорошо выраженным иммунитетом к грибным заболеваниям, благодаря чему она и была обнаружена среди нескольких сотен сортов пшениц. Она является иммунной к мучнистой росе, пыльной и твердой головне и ко всем видам ржавчины—желтой (*P. glumarum*), бурой (*P. tritricina*) и стеблевой (*P. graminis*).

Высокогорные формы этой пшеницы отличаются холодостойкостью, в особенности красноколосые; они распространены в Ахалкалакском районе Грузии и в Севанском бассейне Армении (около 2000 м высоты над у. м.).

Пшеница эта обладает устойчивостью против прорастания на корню.

Все это делает пшеницу *Персикум* исключительно интересной для целей синтетической селекции—для выведения новых высокопродуктивных, иммунных к грибным заболеваниям, холодостойких

сортов для северных и высокогорных районов Советского Союза.

Наряду с этим пшеница *Персикум*, разводимая в Арм. ССР, часто страдает от суховея, она довольно влаголюбива, часто поражается нематодой (*Tylenchus tritici*) и не везде обладает высокими хлебопекарными качествами.

Следует отметить, что у отдельных рас по тем или другим свойствам имеются большие отклонения. Так, красноколосая ахалкалакская раса пшеницы *Персикум* в отличие от остальных обладает хорошими хлебопекарными качествами, а дагестанская черноколосая раса этой пшеницы в 1939 г. при посеве в Кировакане (Армения) довольно заметно пострадала от мучнистой росы и стеблевой ржавчины. Севанская белоколосая раса поражается твердой головней, правда, в очень слабой степени и не во все годы.

К вопросу о генезисе пшеницы Персикум

Какого происхождения эта пшеница, которая долгое время не была известна агрономической науке, хотя, как выясняется теперь, посевы ее занимают в Закавказье десятки тысяч га?

О пшенице *Персикум* в настоящее время уже имеется довольно значительное количество исследовательских работ. Изучена она довольно хорошо в морфолого-систематическом, цитологическом, биологическом, физиологическом и генетическом отношениях, но сравнительно слабо в хозяйственно-агрономическом отношении.

Установлены также ареал и районы ее распространения, но тем не менее вопрос о происхождении этой пшеницы до сих пор остается невыясненным.

Ряд исследователей (Н. И. Вавилов, П. М. Жуковский, Декапрелевич и другие) считают ее эндемичным видом для Закавказья.

Крупный английский специалист по пшеницам Percival считает пшеницу *Персикум* абиссинского происхождения и относит ее к особой группе полб с неломким колосом и обмолачивающимся зерном—*Tr. dicoccum tenaces* v. *persicum* Perc.

Следует отметить, что среди абиссинских твердых пшениц имеется группа, которая по морфологическим и другим признакам очень похожа на пшеницу *Персикум*, а с другой стороны—на мягкую пшеницу, от которой отличается числом хромосом—28. Колосья у них более или менее рыхлые, нежные, а колосковые чешуи, как у *Tr. persicum*, с остями. Такие пшеницы Н. И. Вавиловым были выделены в особую группу абиссинских твердых пшениц—*proles tenerum* Vav. Как отмечено выше, Percival считает их разновидностями абиссинской полбы.

Академик Вавилов вначале придерживался того мнения, что пшеница *Персикум*, повидимому, гибридного происхождения и что она могла возникнуть на рубеже Главного Кавказского хребта, на стыке твердых пшениц средиземноморского происхождения и мягких пшениц Малой Азии.

Такого же мнения придерживались и акад. Жуковский, проф. Декапрелевич, Менабде и другие, имея в виду, с одной стороны, то, что она совмещает в себе ряд признаков мягких и твердых пшениц, а с другой—географическое ее распространение.

Проф. Фляксбергер считает, что пшеница *Персикум* вторичного, но очень древнего происхождения. Вопрос о гибридности происхождения этой пшеницы у него вызывает некоторое сомнение, вследствие трудной скрещиваемости ее с *Tr. vulgare*.

Устанавливая факт, что высокогорные типы твердых пшениц в Абиссинии—*Tr. durum abissinicum*, а в Закавказье—*Tr. persicum* обнаруживают признаки мягких пшениц, Фляксбергер приходит к заключению, что они являются варьирующими видами твердой пшеницы.

Соглашаясь с мнением Вавилова, что мировым центром многообразия 28 хромосомных пшениц является высокогорная Абиссиния, Фляксбергер приходит к выводу, что твердые пшеницы, спускаясь с гор Абиссинии в долины, дифференцировались в типичные твердые пшеницы средиземноморского типа (*mediterranea*), расселившись, они попали также и в Закавказье, а там, попав в горы, снова дифференцировались, но в обратном направлении, и приняли снова облик мягких пшениц. Все эти построения отличаются чересчур большой искусственностью и мало вероятны. Понятие дифференцирования чересчур общее и не объясняет ни сущности, ни характера видообразовательного процесса.

С другой стороны, Передняя Азия, а с ней вместе и Закавказье сами являются одним из крупных центров видообразования пшениц, и пшеница *Персикум*, как вид, могла возникнуть именно здесь из местных видов. Это тем более, что Закавказье отличается разнообразием видового состава пшениц, среди которых очень много эндемичных. Не меньшим богатством форм отличалась эта страна и в отдаленном прошлом. В одной Армении в эпоху бронзы, как показали наши исследования, возделывалось более пяти разных видов пшениц. Повидимому, та же картина была в Грузии и Азербайджане.

Наконец, в концепции Фляксбергера вызывает сомнение и то положение, что твердые пшеницы спустились с гор Абиссинии в долины. Казалось бы правильное обратное—что земледельческая культура зарождалась в богатых, плодородных речных долинах низменностей, и культура пшеницы, южная по существу, шла из теплых низменностей в более умеренно-холодные горы, а не наоборот.

Невский считает пшеницу *Персикум* грузинского происхождения и называет ее *Tr. carthlicum Nev.*

Сравнительное морфолого-систематическое и биологическое изучение пшеницы *Персикум*, установление экологических особенностей и в особенности биоценоза этой пшеницы в различных районах Закавказья и Дагестана, а также анализ целого ряда фактов, иллюстрирующих природу этой пшеницы в связи с ее положением среди осталь-

ных видов пшениц,—все это дало возможность осветить проблему генезиса этой пшеницы.

Полифилетическое происхождение пшеницы Персикум

Многочисленные факты говорят за то, что пшеница *Персикум* произошла от двух совершенно различных по генетическому основанию видов пшениц, т. е. что этот вид сборный и по существу полифилетического происхождения. Такое представление на первый взгляд кажется неправдоподобным, поскольку эта пшеница не полиморфна. В пределах этого вида нет того многообразия, которым отличаются другие виды пшениц: здесь полностью отсутствуют формы белозерные, безостые, опушенные (за исключением одной разновидности), озимые и т. д.

Пшеница *Персикум* является мономорфным, узко специализированным горным видом, и в этой мономорфности—разгадка ее происхождения.

Прежде всего не подлежит сомнению, что процессы видообразования этой пшеницы протекали не только в отдаленном прошлом, но протекают они и ныне, на наших глазах, как в пределах Закавказья и Дагестана, так и в сопредельных горных районах Восточной Анатолии и, повидимому, Ирана.

Во всех случаях процесс этот приурочен к районам переходного типа от предгорий к высокогорьям и протекает в условиях сравнительно влажного климата.

В настоящее время установлено, что по своему экотипу пшеница *Персикум* является высокогорным влаголюбом, приуроченным к богатым, черноземного типа, почвам. Только в этих условиях происходит окончательное оформление этого вида.

Какие же два вида принимали участие в образовании пшеницы *Персикум*? В генезисе последней участвовали, с одной стороны, пленчатая пшеница—полба (*Tr. dicoccum*), культура которой широко распространена в горных районах Закавказья, в особенности в Армении и Грузии, с другой—высококультурная твердая пшеница, издавна возделываемая в низменных зонах и предгорьях Азербайджана, Грузии, Дагестана и отчасти Армении.

В процессе видоизменения тех или других разновидностей этих двух видов пшениц, при вполне определенных экологических условиях, не без участия бессознательного отбора, шло образование соответствующих форм пшеницы *Персикум*. При этом все говорит за то, что в образовании черноколосой, опушенной разновидности (*v. fuliginosum*) принимала участие черноколосая, опушенная твердая пшеница—(*v. coerulea*), а в образовании белоколосых и красноколосых разновидностей—соответствующие разновидности полбы (*v. farrum* и *v. rufum*).

Ключом для понимания генезиса пшеницы *Персикум* является

факт полного отсутствия в Армении черноколосых опушенных разновидностей этой пшеницы (*fuliginosum*); здесь господствуют исключительно белоколосые и красноколосые формы. Посевы этой пшеницы в Арм. ССР занимают тысячи га, несмотря на это, здесь не обнаружено ни одной черноколосой формы. Объясняется это тем, что здесь отсутствуют в культуре черноколосые твердые пшеницы, за счет которых, как увидим в дальнейшем, происходит образование черноколосой пшеницы *Персикум*.

Случайные находки Барулиной и Столетовой единичных колосьев *fuliginosum* в посевах твердых пшениц в Армении говорят только в пользу нашего утверждения, ибо они были завезены случайно из Грузии вместе с твердыми пшеницами.

В Дагестане картина обратная тому, что наблюдается в Армении. Пшеница *Персикум* здесь представлена исключительно черноколосыми формами. Белоколосые и красноколосые формы здесь отсутствуют вовсе, ибо здесь нет культуры полбы. Образование же черноколосой пшеницы *Персикум* здесь идет за счет черноколосой опушенной твердой пшеницы (*v. coerulescens*), посевы которой в предгорьях Дагестана весьма обычны.

В Грузии же возделываются как черноколосые, так и бело-красноколосые разновидности пшеницы *Персикум* и это потому, что здесь возделываются как черноколосые твердые пшеницы, так и бело-красноколосые полбы.

В общем, черноколосые разновидности приурочены к отрогам Главного Кавказского хребта (Дагестан и Грузия), бело-красноколосые — к высотам Малого Кавказа (Армения, Южная Грузия и прилегающие части Турции).

Косвенным подтверждением генотипической разнородности их исходных форм является то обстоятельство, что в Закавказье среди белоколосых и красноколосых форм пшеницы *Персикум* отсутствуют крупноколосые формы; наоборот, черноколосые формы этой пшеницы обычно обладают весьма крупными колосьями, часто с грубыми, длинными остями и т. д., и это понятно. В первом случае генотипической основой является закавказская мелкоколосая полба, во втором случае — твердая пшеница, колосья которой значительно крупнее колосьев полбы. Эта разница в наследственной основе исходных форм сказывается и на ряде других признаков; так, у черноколосой пшеницы *Персикум* зерно также крупнее, а стебли значительно выше по сравнению с белоколосыми и красноколосыми формами. Здесь сказались крупнозерность и высокостебельность твердых пшениц (рис. 1).

Все эти факты достаточно хорошо выясняют природу пшеницы *Персикум* и полифилетический характер ее образования, и если в условиях Малого Кавказа генетической основой этой пшеницы является по преимуществу полба, то на отрогах Главного Кавказского хребта этой основой являются определенные формы твердой пшеницы.



Рис. 1. Пшеница *Персикум*: слева—красноколосая, справа—черноколосая.

Значение биоценоза в установлении генезиса пш. *Персикум*

Полифилетический характер происхождения пшеницы *Персикум* выявляется весьма наглядно в особенности при изучении ценоза полбы и твердых пшениц в Закавказье.

В работе „Биоценоз пшениц Закавказья“ мы уже остановились на значении ценоза для понимания генезиса пшениц.

В этом отношении установление биоценоза полбы и твердой пшеницы в горах дает много поучительного.

Так, в чистых посевах полбы в высокогорных районах Армении и Грузии, как правило, всегда встречаются в виде постоянной примеси соответствующие формы пшеницы *Персикум*.

В посевах белоколосой полбы (*farrum*) является обычным спутником такого же типа белоколосая разновидность пшеницы *Персикум* (*stramineum*), в посевах же красноколосой полбы—соответствующая ей красноколосая разновидность—*rubiginosum* (рис. 2).

Не подлежит сомнению, что присутствие их в ценозе полбы не случайно. Они являются вполне постоянными компонентами, связанными по генезису с основными формами полбы. Их присутствие обуславливается наличием определенных форм полбы и соответствующих условий для возникновения процессов изменчивости в определенных направлениях.

В целом ряде случаев в посевах полбы нам приходилось констатировать присутствие соответствующих форм пшеницы *Персикум*, в то время как в посевах последних совершенно отсутствовала и, стало быть, не могла случайно попасть в ценоз. Явление это широко распространенное. Так отмечено оно нами в ряде сел Зангезура (Сисианский и Горисский районы), в Нах. АССР (на Биченахском перевале) и т. д.

Явление это настолько закономерно, что даже среди единственного посева красноколосой полбы в Дагестане (аул Амсан) в 1935 г. мы обнаружили несколько колосьев красноколосой пшеницы *Персикум* почти такой же конституции, как и полба.

Та же картина сопряженного сопутствия замечается и в случае черноколосой пшеницы *Персикум*, но уже в ценозе твердых пшениц. Так, во влажных районах Дагестана единичные колосья *fuliginosum* являются постоянными спутниками в посевах черноколосых твердых пшениц (*v. coerulescens*). С продвижением в горы процент их значительно повышается.

Явление такого сопутствия отмечено нами также при просмотре сборов пшениц на бывшей Дагестанской селекционной станции. Здесь в чистотинейных посевах черноколосой опушенной твердой пшеницы (*coerulescens*) время от времени появлялись такие же черноколосые опушенные формы персикумовидных пшениц (типа *fuliginosum*). Очевидно, что последние возникают в процессе направленного видоизменения первых.



Рис. 2. Колос слева—красноколосая полба, справа—сопутствующая ей красноколосая пш. *Персикум*.

Эти вновь возникшие пшеницы можно рассматривать как видоизмененные варьирующие формы той же твердой пшеницы, появившиеся при вполне определенных экологических условиях влажных высокогорий Дагестана в процессе индивидуального развития растения.

Появление таких форм можно объяснить резкими изменениями в условиях питания, роста и развития растительного организма, в связи с нарушениями нормального хода в обмене веществ под расшатывающим воздействием того или другого фактора (температура, избыточное увлажнение, грибные паразиты и пр.). А при однотипности исходных форм, однородности условий и действующего фактора и в характере вновь возникающих форм замечается сопряженная однородность.

Интересно, что эти вновь возникшие формы (*fuliginosum*) по ряду морфологических признаков, по опушенности, цвету и величине колосьев мало чем отличаются от исходных форм твердой пшеницы (*v. coerulescens*). Нет отличий у них и по числу хромосом. Конструктивно, хорошо выраженный широкий киль колосковой чешуи твердой пшеницы видоизменяется в характерную для пшеницы *Персикум* длинную ость, и как бы вся эта масса идет на образование этих остей; колосья, вытягиваясь, становятся уже и рыхлее, зерна принимают красную окраску. В редких случаях зерна остаются белыми, как у исходных форм. Так, Муйжнек в Дагестане среди чистых линий черноколосой твердой пшеницы (*coerulescens*) обнаружил черноколосую пш. *Персикум* с белым зерном. Факт этот он объяснил гибридизацией.

Но расшатывание наследственной основы той же пшеницы в других экологических условиях, например в условиях низменной зоны, приводит к возникновению совершенно других форм, а именно—к образованию соответствующих форм мягких пшениц, почему и характер ценоза этой пшеницы в низменных районах совершенно иной.

Такого же рода явления приходится отмечать также для Абиссинии, где во влажных горах в ценозе твердых пшениц весьма часто встречаются персикумовидные формы пшениц.

Не подлежит сомнению, что и в условиях Абиссинии идет формообразование пшеницы *Персикум*, причем образуется она не только за счет твердых пшениц, но и полбы, культура которой там широко распространена; но ясно, что абиссинская пшеница *Персикум* не тождественна с закавказской, ибо их наследственные основы—разные, поскольку абиссинские полбы и твердые пшеницы разнятся от таковых Закавказья.

Элементы сходства и родства между полбами и пшеницей Персикум

Остановимся на других, не менее важных моментах, иллюстрирующих происхождение пшеницы *Персикум* и устанавливающих неразрывную связь ее с полбами и твердыми пшеницами Закавказья.

Одним из таких моментов является почти полное совпадение географического ареала возделывания полбы с ареалом белоколосой и красноколосой пшеницы *Персикум*.

Это хорошо заметно по всему Закавказью, в особенности в Арм. ССР и в южных районах Грузии (Ахалкалакский и Ахалцихский).

Между этими пшеницами существует определенная территориально-географическая связанность или сопряженность.

Такое совпадение ареалов—явление также не случайное, оно вытекает из географической общности их районов возделывания.

В эволюционно-историческом аспекте полба более древняя культура, она первичная по времени, а пшеница *Персикум*, как связанная происхождением с полбой,—вторичного происхождения. Будучи узко специализированной, она территориально удержалась в первоначальных местах своего происхождения, почему в горах встречается в сообществе с полбой.

Одинаковы и экологические условия возделывания этих двух видов пшениц, которые в основном являются горными и высокогорными видами.

Древняя по возрасту полба является более космополитным видом по отношению к климату и почвам; она возделывается как в засушливых, так и в б. м. влажных районах Закавказья, но в основном в горных.

Пшеница *Персикум* является более специализированным видом, который повсюду культивируется в более влажных условиях с низкими температурами весны и осени, преимущественно на черноземовидных почвах.

Пшеница *Персикум* и полба схожи и в том, что оба они являются довольно мономорфными видами; у обоих отсутствует многообразие форм; в пределах каждого из этих видов, по существу, имеются только две разновидности: белоколосая и красноколосая, причем красноколосые формы часто переходят в белоколосые. Черноколосые же формы пшеницы *Персикум*, как отмечено выше, связаны генетически с твердыми пшеницами.

Сходство между этими двумя видами существует не только по присутствию, но и по отсутствию одних и тех же признаков. Так, для обоих видов известны только остистые и краснозерные формы. Безостых и белозерных форм нет. Отсутствуют и опушенные формы у белоколосых и красноколосых разновидностей пшеницы *Персикум*; такие же формы отсутствуют и у полбы.

Факт обнаружения белозерных форм у опушенной черноколосой пшеницы *Персикум* (v. *osseticum*) в посевах v. *coerulescens* и отсутствие белозерных форм у белоколосой и красноколосой пшеницы *Персикум* также говорит за то, что их исходные формы принадлежат к различным видам пшениц; ведь и у полбы отсутствуют полностью белозерные формы.

У красноколосых форм пшеницы *Персикум* красный пигмент не

сплошь покрывает колосковую чешую, а частично; аналогичная картина наблюдается и у красноколосых полб.

Колосковые чешуи у обоих видов более или менее выпуклые, они обладают весьма характерным блеском, у обоих видов отсутствует матовость чешуй.

Схожи они и по вегетативным признакам: по форме куста (кусты у обоих стоячие), по опушенности листьев и характеру опушения (у обоих листья опушенные, а опушение—мягкое, густое) и т. д.

Между ними существует большое сходство также по биологическим и физиологическим признакам. Оба вида одинаково имеют короткую стадию яровизации. Озимые, т. е. формы с длинной стадией яровизации, отсутствуют совершенно. Общность замечается и по периоду созревания.

Не менее интересно сходство и по физиологическим признакам. Так, в физиологическом отношении как закавказские полбы, так и связанные с ними по генезису белоколосые формы пшеницы *Персикум* являются довольно устойчивыми по отношению к ряду грибных заболеваний; этого не замечается у черноколосой пшеницы *Персикум*, связанной по генезису с другим видом пшеницы.

Так, в опытных посевах 1937 г. в Кировакане (район достаточного увлажнения) белоколосые разновидности пшеницы *Персикум* и полбы не были поражены мучнистой росой, между тем в тех же условиях пшеница *fuliginosum* была сильно поражена.

Там же в 1941 г. пшеница *fuliginosum* была поражена желтой ржавчиной, между тем те же пшеницы были свободны от повреждений.

То же самое замечается и в отношении твердой головни (*Tilletia tritici*). В работе Д. Н. Бабаян приводятся весьма интересные данные о степени поражаемости различных видов пшениц.

Так, из выделенных трех специализированных рас *Tilletia tritici* раса № 2 *Tr. dicoccum* дает следующую картину поражения:

<i>Tr. durum</i>	10% поражения
<i>Tr. persicum v. fuliginosum</i> . .	13% „
<i>Tr. dicoccum</i>	4,5% „
<i>Tr. persicum v. stramineum</i> . .	1,3% „
<i>Tr. persicum v. rubiginosum</i> . .	0,7% „

Здесь бросается в глаза одинаково сильная поражаемость пшеницы *fuliginosum* (13%) и *Tr. durum* (10%) и, наоборот, сравнительно слабая—*Tr. dicoccum* (4,5%) и еще более слабая—*Tr. pers. v. stramineum* и *v. rubiginosum*.

Полбы Закавказья и белоколосые формы пшеницы *Персикум* в цитогенетическом отношении также стоят очень близко друг к другу. Обе пшеницы с одинаковым числом хромосом—28 легко скрещиваются друг с другом и дают плодущее потомство. Это подтверждается

опытами многочисленных исследователей (Вавилов, Якушкин, Приходько, Менабде и др.).

Сходство наблюдается также по анатомическим признакам: оба вида—с одинаковым числом сосудисто-волокнистых пучков. Стержень колоса у обоих видов очень узкий, нежный и т. д.

Роль пыльной головки в возникновении персикумовидных пшениц

Наконец, что пшеница *Персикум* является продуктом видоизменения соответствующих форм полбы и твердой пшеницы, доказывается и чисто экспериментальным путем. Для этого мы пользовались паразитным грибом—пыльной головней, которая, как установлено нами еще в 1937 г., в процессе заражения, отравляя и расшатывая наследственную основу, вызывает целый ряд новообразований. Под влиянием воздействия этого фактора на белоколосую разновидность полбы (*galun*), при влажных условиях оранжереи, уже во втором поколении появилось несколько видоизмененных колосьев полбы, очень похожих на пшеницу *Персикум*. Они были чуть меньше нормальных размеров, рыхлые, с удлиненными остевидными заострениями на колосковых чешуях; имелось несколько стерильных цветков. Появился характерный для пшеницы *Персикум* стержень колоса—узкий, нежный. Вместе с этим частично исчезла ломкость колоса, появились признаки голозерности и т. д.

Представляет еще больший интерес то обстоятельство, что при воздействии того же фактора персикумовидные пшеницы нами были получены не только из местных полб, но также из твердых пшениц. Так, в результате заражения одной формы твердой пшеницы *hordeiforme* 137/38 в F_2 наряду с остистыми и безостистыми формами твердых, мягких и карликовых пшениц было получено несколько колосьев персикумовидных пшениц. При проверке высевам эти формы удержались полностью.

Таким образом, всестороннее генетико-морфологическое, биологическое, ценологическое и пр. изучение пшеницы *Персикум* и анализ многочисленных фактов, иллюстрирующих генезис и характерные особенности этого вида в аспекте его изменчивости, и, наконец, экспериментальное получение персикумовидных пшениц—все это не составляет никакого сомнения в полифилетическом происхождении этого вида.

Пшеница Персикум является сборным видом. В основном он произошел в процессе изменчивости двух различных видов пшениц—*Tr. dicoccum* и *Tr. durum* в условиях влажных нагорий. Одни, наиболее распространенные формы пшеницы *Персикум*—белоколосые и красноколосые—географически тяготеют к отрогам Малого Кавказа и по генезису связаны с возделываемыми здесь на больших пространствах полбами. Вот эти-то полбы в основном являются

первоисточником формообразования указанных разновидностей пшеницы *Персикум*.

Другие, менее распространенные формы этой пшеницы—опушенно-черноколосые—в основном тяготеют к отрогам Главного Кавказского хребта; источником для их образования являются опушенно-черноколосые формы твердой пшеницы (*coerulescens*), которые возделываются в низменных и предгорных районах указанного хребта.

Возможно, что в отдельных случаях бело-красноколосые формы пшеницы *Персикум* возникают не только в процессе изменчивости полб, но и соответствующих форм твердых пшениц.

В основном образование разновидностей пшеницы *Персикум* происходит в процессе перестройки соответствующих видов пшениц в определенных эколого-географических условиях их возделывания.

Образование персикумовидных пшениц в более или менее широком масштабе происходит и во влажных условиях горной Абиссинии, за счет распространенных здесь в посевах полб и твердых пшениц.

В связи с различным характером происхождения, сорта пшеницы *Персикум* не равноценны; в зависимости от происхождения они резко отличаются по своим биологическим, а следовательно, и хозяйственным качествам и свойствам.

Для хозяйственной оценки различных сортов и популяций пшеницы *Персикум* требуется совершенно новый подход, основанный на понимании генезиса этой пшеницы.

Академия Наук Арм. ССР
Институт Земледелия.

Литература

1. Абесадзе Г. Пшеницы Ахалцихского уезда.
2. Атабекова А. Материалы к монографическому изучению нового вида культурной пшеницы *Triticum persicum*. Тр. по Пр. Бот. XV, № 1. 1925.
3. Барулина Е. Полевые культуры Джавахетии. Тр. по Пр. Бот. Том XVI, в. 3. 1926.
4. Барулина Е. Сравнительно-генетическое изучение видов *Triticum*. Тр. по Пр. Бот. II, № 5. 1933.
5. Бахтадзе Н. Результаты обследования полевых культур ССР Абхазии и В. Сванетии. 1927.
6. Вавилов, Н. И. Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям. Изв. Петров. С.-х. Академии. 1918. Москва.
7. Вавилов, Н. И. Якушкин. К филогенезу пшениц. Гибридологический анализ вида *Tr. persicum* и межвидовая гибридизация у пшениц. Тр. по Пр. Бот. XV, № 1. 1925.
8. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции растений. 1935.
9. Гарасеферян, Б. М. Местные сорта пшениц, возделываемых в Арм. ССР 1939.
10. Гребенников. Новая разновидность „Персидской“ пшеницы—*Tr. persicum*. Тр. по Пр. Бот. XXIV, 3. 1930.
11. Декапрелевич Л. Л. К изучению пшениц Азербайджана. 1923.
12. Декапрелевич Л. Л. К выяснению района возделывания персидской пшеницы. 1925.

13. Декапрелевич Л. Л. и Менабде В. К изучению полевых культур Западной Грузии—I—Рге. Записки Научно-прикл. отд. Тифл. Бот. Сада, в VI. 1925.
14. Жуковский П. Персидская пшеница в Закавказье Тр. по Пр. Бот. XIII, I, 1923.
15. Жуковский П. Материалы по изучению пш. Вост. Грузии. 1923.
16. Кецховели. Материалы к изучению зональности культ. растений на Главн. Кавк. хребте (на груз. яз.). Тифлис. 1928.
17. Лепин. Географическая изменчивость персидских пшениц. Бюро по Генет. № 5. 1927.
18. Лысенко. Ф. Энгельс и некоторые вопросы дарвинизма. 1941.
19. Менабде В. Материалы по изучению географии хлебн. злаков Вост. Грузии в связи с их зональностью. 1928.
20. Муйжнек К. Морфологические особенности и происхождение некоторых форм дагест. пш. Тр. Всесоюзн. съезда по Ген. Т. III. 1929.
21. Невский Тг. Carlicum. (Флора СССР. II, 686. 1934).
22. Percival. The wheat Plant. London. 1921.
23. Percival. Some new varieties of wheat. The Journ. of Botany. August. 1926
24. Percival. The Coleoptile Bundles of Indo-Abyssinian Emmer wheat. Ann. of Bot. V. XLI. № CLXI. 1927.
25. Приходько М. Зональное распределение пшениц Юго-Осетии.
26. Приходько М. Бот. сост. посевов окр. Тифлиса. 1928.
27. Приходько М. Зональное распределение видов и разновидностей пшениц в долине р. Арагвы. 1926.
28. Столетова. Полевые и огородные культуры Армении. Тр. по Пр. Бот., т. XVIII, в. 4. 1930.
29. Тестеревникова-Бабаян. Специализация твердой головки пшеницы в Арм. ССР Сборн. научн. трудов Арм. СХИ. № 3. Ереван. 1941.
30. Туманян М. Высотные зоны культурных растений в Армении. Известия Госунта Армении, № 4. 1929.
31. Туманян М. Карликовые пшеницы Армении. Тр. по Пр. Бот. Ген. и Сел., т. XIX, в. I. 1928.
32. Туманян М. Определитель хлебов. 1933.
33. Туманян М. Роль пыльной головки в формообразовании. Докл. Акад. Наук СССР, т. XXX, в. 2. 1941.
34. Туманян М. Об экспер. получении мягких пш. из твердых. Жур. „Яровизация“, № 2. 1942.
35. Туманян М. Биоценоз пшениц Закавказья. Изв. Арм. ФАН, № 1—2. 1942.
36. Фляксбергер К. А. Пшеница. Культ. Флора СССР. 1935.
37. Хинчук К генетике Тг. Timopheevi. 1929.
38. Чинго-Чингас. Персидская пшеница в мукомольно-хлебопекарном отношении. Тр. по Пр. Бот. XV, № 1. 1925

ԱԿԱԳ. Մ. Գ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՊԵՐՍԻԿՈՒՄ ՑՈՐԵՆԻ ԾԱԳՈՒՄԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Պերսիկում ցորենն Անդրկովկասի էնդեմիկ և հետաքրքիր ցորեններից է, ունի մի շարք արժեքավոր հատկություններ՝ սնկային հիվանդություններից չի տուժում, ցրտադիմացկուն է, թափվող չէ և այլն: Սրա բացասական կողմերն են՝ մշակության նեղ արեալը, խոնավության վերաբերյալ պահանջկոտ լինելը, չոր քամիներից տուժելը և այլն:

Ցորենի այս տեսակը համեմատաբար նոր է հայտարարված՝ մոտ 25

տարի սրանից առաջ: Մշակվում է Անդրկովկասում՝ Վրաստանում (900—2000 մ.), Հայաստանում (1600—2500 մ.), Դաղստանում (1400—1800 մ.) և մասամբ էլ հարևան Թյուրքիայում:

Բուսաբանական տեսակետից Պերսիկում ցորենը շատ մոնոմորֆ տեսակ է. մշակության մեջ հայտնի են 3 ալլատեսակները՝ սպիտակահասկ—*v. stramineum*, կարմրահասկ—*v. rubiginosum* և սևահասկ—*v. fuliginosum*.

Բիոլոգիական տեսակետից աչքի է ընկնում նրանով, որ հայտնի են նրա միայն դարնանացան ձևերը: Պերսիկում ցորենի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններից է՝ արտասովոր դիմացկունությունը (իմունիտետը) անկային հիվանդություններին, ցրտադիմացկունությունը և այլն:

Պերսիկում ցորենի գենեզիսի առիվ

Պերսիկում ցորենի մասին թեև գոյություն ունի բավական ընդարձակ գրականություն, բայց և այնպես մինչև այժմ ցորենի այդ տեսակի ծագման հարցը դեռ չի կարելի լուծված համարել:

Մի շարք հետազոտողներ ընդունում են, որ Պերսիկում ցորենը էնդեմիկ է Անդրկովկասի համար:

Անգլիական աղանավոր գիտնական Պերսիվալի կարծիքով՝ այս ցորենը հարեշական ծագում ունի և պատկանում է չկոտրվող կոթուն ունեցող հաճախների խմբին:

Ակադեմիկ Վավիլովի կարծիքով՝ Պերսիկում ցորենն առաջացել է գլխավոր կովկասյան լեռնաշղթայում, բնական հիբրիդիզացիայի ճանապարհով, փափուկ և կարծր ցորեններից:

Այս կարծիքին համամիտ են նաև պրոֆ. Ժուկովսկին, Դեկապրելիչը, Մենարզեն և այլ հետազոտողներ:

Պրոֆ. Ֆլյակսերբգերը ժխտելով այս կարծիքը, ենթադրում է, որ հաճախական կարծր ցորենները լեռներից դեպի դաշտավայրերը իջնելով, ենթարկվել են դիֆերենցիացիայի, ավել են Միջերկրական ծովափի համար տիպիկ ձևերը և տարածվելով անցել են նաև Անդրկովկաս, որտեղ բարձրանալով դեպի լեռները՝ փափուկ ցորենների տեսք են ընդունել:

Մեր կարծիքով՝ այս բացատրությունները շատ շինծու են և քիչ հավանական:

Պերսիկում ցորենի պոլիֆիլեսիկ ծագումը

Մեր բազմակողմանի հետազոտություններից պարզվում է, որ Պերսիկում ցորենը պոլիֆիլետիկ ծագում ունի՝ առաջացել է ցորենի երկու միանգամայն տարբեր տեսակներից: Մրա սպիտակահասկ և կարմրահասկ ձևերը (*v. stramineum* և *v. rubiginosum*) առաջացել են հաճարի (*Tr. dicoccum*) համապատասխան ալլատեսակներից (*v. farrum* և *v. rufum*), իսկ սևահասկ—*fuliginosum*—ձևը՝ կարծր ցորենի համապատասխան սևահասկ ալլատեսակից (*v. coerulescens*). սրանց առաջացման պրոցեսն ընթանում է Փոքր Կովկասի և գլխավոր կովկասյան լեռնաշղթայի խոնավ բարձունքներում:

Բիոցենոզի նեոստեպպային Պերսիկում ցորենի գենեզիսի պարզաբանման խնդրում

Պերսիկում ցորենի ծագման և գենեզիսի խնդիրը շատ լավ պարզաբանվում է բիոցենոզի ուսումնասիրությունից դեպքում, այսպես՝ հաճարի բիոցենոզը Անդրկովկասում ուսումնասիրելիս պարզվեց, որ բարձր լեռնային խոնավ

շրջաններում սպիտակ հաճարին (*v. farrum*), որպես օրենք, միշտ ուղեկցում է սպիտակահասակ Պերսիկում ցորենը (*v. stramineum*), իսկ կարմիր հաճարին (*v. rufum*)՝ կարմրահասակ Պերսիկում ցորենը (*rubiginosum*). Իհարկե, այս երևույթը պատահականություն չէ՝ ցենոզի մեջ մեկի ներկայությունը պայմանավորվում է մյուսով:

Նույնը պետք է ասել նաև սևահասակ Պերսիկում ցորենի մասին. վերջինս որպես խառնուրդ այս կամ այն չափով միշտ պատահում է *v. coerylescens* կարծր ցորենի ցանքերի մեջ: Այս երևույթը շատ լավ նկատվում է Դադաստանի Սելեկցիոն կայանում, որտեղ սևահասակ կարծր ցորենի մաքուր գծերով կատարված ցանքերում ժամանակ առ ժամանակ առաջանում է սևահասակ Պերսիկում ցորենը:

Այսպիսով, այստեղ դրսևորվում է որոշ ձևերի համախմբակցություն, այսինքն՝ ցենոզի երևույթի օրինաչափություններից մեկը: Կասկածից դուրս է, որ ցենոզի մեջ խառնուրդ տվող այս ձևերն առաջանում են միայն որոշ էկոլոգիական պայմաններում և իրենց ծագումով կապված են հիմնական ձևի հետ՝ առաջին դեպքում հաճարների հետ, իսկ երկրորդ դեպքում՝ կարծր ցորենի հետ:

Նմանությունն ու ցեղակցությունն էլեմենտները հաճարների և Պերսիկում ցորենի մեջ

Կանգ առնենք մի շարք այլ էլեմենտների վրա, որոնք պարզաբանում են հաճարների և Պերսիկում ցորենի ցեղակցական կապը: Անդրկովկասում հաճարների և Պերսիկում ցորենի մշակութայն աշխարհագրական արեալը միանգամայն համընկնում է:

Պերսիկում ցորենը և հաճարը երկուսն էլ մոնոմորֆ տեսակներ են, սրանց մոտ բացակայում է բազմազանությունը, այս երկու տեսակի սահմաններում փաստորեն գոյություն ունեն երկու ալլատեսակ՝ սպիտակահասակ և կարմրահասակ: Պերսիկումի սևահասակ ալլատեսակն իր ծագումով, ինչպես վերևում նշեցինք, կապված է կարծր ցորենի հետ:

Այս երկու տեսակներն իրար նման են ոչ միայն միանման հատկանիշներով, այլև նույնանման հատկանիշների բացակայությամբ: Այսպես՝ երկու տեսակների սահմաններում էլ գոյություն ունեն միայն քիստավոր և կարմրահատիկ ձևեր. անքիստ և սպիտակահատիկ ձևերը երկուսի մոտ էլ բացակայում են:

Սպիտակ և կարմիր հասկանի Պերսիկում ցորենների մոտ բացակայում են մազմզուկներով ծածկված ձևերը, որովհետև այդպիսիները գոյություն չունեն նաև հաճարների մոտ:

Պերսիկում ցորենի կարմրահասակ ձևերի հասկիկային թեփուկները ոչ թե կարմիր պիգմենտով ծածկված են համատարած, այլ մասնակի նույն պատկերը նկատվում է նաև կարմրահասակ հաճարներին մոտ:

Այս երկու տեսակի ցորենների հասկիկային թեփուկներն ունեն նույնանման թույլ փքվածություն և յուրահատուկ փայլ:

Այս երկու տեսակի տարբեր ցորեններն իրար նման են նաև իրենց վեգետատիվ օրգանների մի շարք հատկություններով—երկուսի թփերն էլ կանգուն են, տերևները ծածկված են մազմզուկներով, մազմզուկները նուրբ են և խիտ:

Սրանք իրար շատ նման են նաև իրենց բիոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկություններով: Երկուսն էլ ունեն շատ կարճ յարովիզացիայի ստաղիա և միաժամանակ են հասունանում: Աշնանացան ձևերը բացակայում են: Երկուսն էլ բավականին դիմացկուն են սնկային հիվանդություններին (ժանգ, քարամրիկ, Erysiphe և այլն): Այս բանը բոլորովին չի նկատվում սևահասկ Պերսիկում ցորենի նկատմամբ, որովհետև սրանք ծագումով կապված են կարծր ցորենների հետ:

Այս երկու ցորենների միջև եղած կապը մեծ է նաև ցիտո-գենետիկական տեսակետից, երկուսն էլ 28 քրոմոսոմանոց ցորեններ են, հեշտությամբ փոշոտվում են և տալիս են միանգամայն բերրի սերունդ:

Սրանք նման են և անատոմիական հատկանիշներով. սրանց անոթային խրճերի թիվը նույնն է, երկուսն էլ ունեն շատ նեղ և նուրբ հասկիկային առանցք:

Փոփոխիկի գերը Պերսիկում ցորենի առաջացման գործում

Որ Պերսիկում ցորենը հանդիսանում է հաճարի և կարծր ցորենի համապատասխան ձևերի ձևափոխման արդյունք, այդ ապացուցվում է նաև էքսպերիմենտալ ձևով: Սրա համար մենք օգտագործել ենք սնկային պարազիտները, մասնավորապես՝ փոշեմրիկը (*Ustilago*): Վերջինս, ինչպես ցույց տվին մեր փորձերը, վարակելով ցորենը ծաղկման շրջանում՝ թունավորելով քայքայում է ժառանգականության հիմքերը և մի շարք նոր ձևեր է առաջացնում: Փոշեմրիկով վարակած հաճարից արդեն երկրորդ սերնդում, ջերմատան խոնավ պայմաններում, առաջացան Պերսիկում ցորենի նման մի քանի հասկեր: Սրանք սովորական հաճարից փոքր էին, նոսր, որոնց հասկիկային թեփուկները բավականին երկար քիստանման սրվածքով էին: Հասկի առանցքը նեղ էր, հասկը կոտրվում էր միայն վերևի մասում և այլն:

Նույն ազդեցության միջոցով *v. hordeiforme* կարծր ցորենից երրորդ սերնդում՝ փափուկ և կոշտիկ ցորենների հետ միասին առաջացան նաև մի քանի Պերսիկում ցորենի նման ձևեր:

Այսպիսով՝ Պերսիկում ցորենի բազմակողմանի՝ գենետիկո-մորֆոլոգիական, բիոլոգիական, ցենոլոգիական և այլ հետազոտությունները, սրա գենետիկի հետ կապված բազմաթիվ փաստերի լուսարանումը և, վերջապես, էքսպերիմենտալ ձևով Պերսիկում ցորենի ստանալը, այս բոլորը ոչ մի կասկած չի առաջացնում, որ այս ցորենը պոլիֆիլետիկ ծագում ունի:

Պերսիկում ցորենը հավաքական տեսակ է, որը ձևափոխման պրոցեսում առաջացել է խոնավ լեռնային պայմաններում, երկու տարբեր տեսակի ցորեններից, որոնք են՝ *Tr. dicoccum* (հաճարը) և *Tr. durum* (կարծր ցորենը): Պերսիկում ցորենի սպիտակահասկ և կարմրահասկ ձևերը աշխարհագրորեն տարածվում են Փոքր Կովկասյան լեռներում, իսկ մազմզուկներով ծածկված, սևահասկ ձևերը՝ գլխավոր կովկասյան լեռնաշղթայում:

Հիմնականում Պերսիկում ցորենի առաջանալը մուստացիոն բնույթ է կրում, սա առաջանում է նաև Հարեշտանում՝ նույնպես խոնավ լեռնային պայմաններում:

Պոլիֆիլետիկ ծագման կապակցությամբ Պերսիկում ցորենի տարբեր սորտերը միանման չեն:

М. Г. Туманян

The origin of the wheat Persicum

Summary

The wheat Persicum is an interesting endemic species of Transcaucasia. It possesses a number of valuable qualities: it is not subject to the attack of fungous diseases, it is distinguished by its hardness, does not crumble etc. The wheat Persicum is cultivated in Georgia (at elevations 900—2000 m), Armenia (1600—2500 m), Daghestan (1400—1800 m) and partly in Turkey.

The question on the origin of wheat Persicum remains to some extent obscure up to the present time.

The well known English scientist Percival suggests that this species is of Abyssinian origin and believes it to be the spelt with non brittle spike.

Academician Vavilov considers that the wheat Persicum has arisen by natural hybridization on the Main Caucasian mountain Range at the meeting point of two wheat species, soft and hard one. Professor Flaxberger considers the wheat Persicum to be the highland analogue of hard wheat with the habitus of the soft one. Having descended from Abyssinian mountains to lowlands it differentiated into a specific Mediterranean type, further on reaching Transcaucasia and ascending the mountains, it assumed again the habitus of soft wheat. This explanation offers but little probability and appears to be rather artificial.

Polyphyletic origin of wheat Persicum

Close examination of this question has revealed that the wheat Persicum is of polyphyletic origin, and that it is derived from two entirely different wheat species. The white and red eared varieties of this species (stramineum and rubiginosum) have originated from corresponding varieties of the spelt (*Tr. dicoccum* v. *farrum* and v. *rufum*), while the black-eared variety—*fuliginosum* is derived from the corresponding downy black-eared hard wheat—*coerulescens*. The process of the formation of the wheat Persicum is associated with humid uplands of the Caucasus Minor and Main Caucasian Range.

The significance of biocoenose in determining the genesis of wheat Persicum

The study of biocoenose enables us to give correct elucidation to the question on the origin of the wheat Persicum. It has been found out that in humid mountainous regions of Transcaucasia, in Georgia and Armenia in the crops of spelt (*Tr. dicoccum*), as a rule the ears of the wheat Persicum are always to be met with in the form of admixture.

Here the white-eared spelt (*v. farrum*) is accompanied by the white-eared forms of the wheat *Persicum* (*v. stramineum*), the red-eared variety (*v. rufum*)—by the red-eared forms (*v. rubiginosum*). While in the coenose of downy black-eared hard wheat (*v. coerulescens*) in Georgia and Daghستان the ordinary concomitants are the similar forms of the wheat *Persicum* (*v. fuliginosum*).

Here one of the interesting regularities of the coenose is to be noted. There is no doubt that such close concomitance of definite forms is not occasional, this phenomenon is to be observed only under definite ecological conditions, and it is clear that the concomitants in their genesis are associated with basic dominant form, i. e. being concomitant in their genesis.

In the coenose the presence of some forms is dependent on the presence of others.

The elements of similarity and relationship between spelts and wheat *Persicum*

Let us draw our attention to a number of facts which illustrate the origin of the wheat *Persicum* and determine close relation of the latter to spelts and hard wheats.

In Transcaucasia the geographical area of the spelt cultivation and that of wheat *Persicum* completely coincide.

The wheat *Persicum* and spelt are found to be monomorphous species; within both species there exist only two varieties. Whereas the black-eared wheat *Persicum* is associated with the hard one.

These two species are identical owing not only to the presence but also to the absence of one and the same characters and habits.

In both species are absent beardless, downy and whitegrained forms.

The spike-scales of both species are slightly convex having peculiar lustre, on the other hand the character of pigmentation in red-eared forms of both species is the same.

The same similarity is observed in the character of their vegetation, in the form of bunches, etc.

Great similarity exists in their biological and physiological characters. Both species are presented by spring forms and, except black forms, possess nearly the same immunity from fungous diseases.

As regards cytogeny both species are closely connected. Both with 28 chromosomes are readily crossed between one another and yield fertile offsprings.

Finally in respect of their anatomic character the similarity is very great. Both of them possess the same number of vascular bundles. The spike stem in both species is thin and delicate sharply differing from that of other wheat species.

The role of dust smut (*Ustilago*) in the origination of *Persicum*-like wheats

The fact that the wheat *Persicum* is the product of alteration of corresponding spelt forms and hard wheat is proved by us likewise experimentally. Thus when subjecting the spelt to the attack of parasitic fungus *Ustilago*, in the time of flowering, already in the second generation, under humid conditions of the green-house several modified *Persicum*-like ears have been obtained. From the ordinary spelt they distinguished by their smaller rise, greater friability, the spike scales being pointed, the ears less brittle. By shattering the hereditary base with *Ustilago*, *Persicum*-like wheats (in F_3) have also been obtained from hard wheat *hordeiforme*.

Hence, extensive genetico-morphological, biological, coenological study of the wheat *Persicum*, the analysis of numerous facts illustrating the genesis of this wheat and, finally, experimentally obtained *Persicum*-like wheats,—all this leaves no doubt in polyphylletic origin of the wheat *Persicum*.

In the main the process of this wheat formation bears mutative character.

The formation of *Persicum*-like wheats occurs under humid conditions of mountainous Abyssinia too.

Due to the polyphyletic character of the wheat *Persicum* the economic value of its sorts is not equivalent.

В. О. Гулканян

Получение добавочного урожая

т а б а к а

(Сообщение первое)

Значение табака

Табак возделывается почти во всех странах мира, занимая около 3.000.000 гектаров плодороднейшей земельной территории (4, стр. 179; 20, стр. 691). Таковую огромную площадь табак занимает из-за обычая курения.

Курение стало потребностью для значительной части населения земного шара. Я здесь говорю курение вообще, а не курение табака, которое, вероятно, как указывает академик Комаров (4, стр. 180), старше табака.

Может быть еще старше окуривание; возможно, еще первобытный человек сначала случайно сжег, а потом умышленно сжигал растения, дававшие приятный ему запах. Вероятно во всех странах люди окуривались дымом ароматических растений, или веществ, получаемых из них. Надо полагать, что и жители Америки столь же давно начали окуривать себя табачным дымом, и обнаруженная при открытии Америки их привычка курить табак через ноздри, может быть, являлась ранней стадией способа курения и непосредственным продолжением вдыхания дыма растения, сжигаемого на костре.

Курение табака вне Америки, откуда происходит это растение, действительно имеет не такую большую древность. Как известно, табак впервые был выращен во Франции приблизительно в середине XVI столетия французским посланником в Лиссабоне Жаном Нико (Jean Nicot). Впоследствии табак был описан ботаником Далешаном (Dalechamp) и весь род этого растения был назван в честь Жана Нико—Nicotiana. Термин же табак (tabacum) происходит от слова Tabaccos, т. е. от названия трубки, употребляемой туземцами Америки (4, стр. 181 и 12, стр. 741).

Как сказано выше, курение (а также нюхание и жевание) стало потребностью для значительной части населения земли. Табак приобрел значение вкусового, а может быть и лекарственного растения.

По мнению курящих, табак поддерживает в организме человека

бодрость, успокаивает (может быть притупляет) возбужденные нервы, заглушает чувство голода и жажды.

Помимо этого табак является источником получения ядоматериалов, применяющихся, например, для борьбы против вредителей сельского хозяйства.

Вот почему табак приобрел значение важной культуры, на поднятие урожайности которой обращается большое внимание.

В наши дни, в дни великой войны против фашистских варваров, увеличение урожая табака ставится особенно остро. Наша задача—применять все способы, дающие возможность получить больше урожая с одного и того же гектара земли. Для этого имеется много агротехнических способов, хорошо известных. Наше сообщение касается одного нового, во всяком случае плохо известного и мало распространенного способа, выдвигаемого нами под названием—получение добавочного урожая табака.

Некоторые сведения о видах и сортах табака

Для опыта по получению добавочного урожая табака я взял сорта Самсун, Трапезунд и Дюбек.

Необходимо сказать, что возделываемые у нас сорта табака получены из соседних стран—Турции, Греции, Македонии, но не из Америки непосредственно. Значит, эти сорта в известной степени приспособлены к климатическим условиям, подобным нашим. Над ними проведена селекционная работа, давшая возможность выработать линии, подходящие к нашим экологическим условиям.

Сорт Самсун занесен к нам из Турции, из района гор. Самсун. Он широко возделывается в Абхазии. Сухумские табачные плантации дают табак, замечательный по своим вкусовым и ароматическим качествам.

В Сухуми Самсун возделывается без полива, если не считать ручного полива при посадке рассады.

Бесполивное возделывание табака в Сухуми понятно, так как количество атмосферных осадков там большое и достаточное для нормального роста и развития табака. В условиях же Армении возделывание табака без полива невозможно (Арагатская низина, близлежащие к ней предгорные районы, вероятно Мегры, Кафан) или крайне трудно и рискованно (например, в районах Северной Армении).

Сорт Трапезунд близок к сорту Самсун, однако менее требователен к почвам, листья крупнее и более вытянуты, чем у Самсуна, растения обладают большей приспособленностью к внешним условиям. Трапезунд дает менее крепкий табак, особенно, если его культивировать на песчаных и субпесчаных почвах.

Сорт Дюбек отличается от Самсуна и Трапезунда мелколистностью и как бы отсутствием черешка. Вернее, черешок с обеих сторон несет продолжение пластинки листа, суживающейся у осно-

вания и доходящей до стебля. На жирных почвах Дюбек теряет свою мелколистность и дает крупные и грубые листья.

Современный культурный табак, его сорта, по Comes'у (12, стр. 742 и 4, стр. 183), получены путем гибридизации— „все культурные расы табака суть продукты окрещивания двух (или более) типических разновидностей“.

Comes приводит 6 основных разновидностей, отличающихся друг от друга или по ароматическим свойствам, или по содержанию никотина.

Приятными ароматическими свойствами обладают разновидности:

<i>Nicotiana</i>	<i>tabacum</i>	var.	<i>virginica</i> .
"	"	"	<i>havanensis</i> .
"	"	"	<i>macrophylla</i> .

Большим содержанием никотина отличаются разновидности:

<i>Nicotiana</i>	<i>tabacum</i>	var.	<i>frutiosa</i> .
"	"	"	<i>lancifolia</i> .
"	"	"	<i>brasiliensis</i> .

Вот эти две группы разновидностей табака и послужили основанием для получения путем их гибридизации различных сортов, сочетающих желаемое содержание никотина и ароматичность. Может быть следует здесь же сказать, что для различения названных выше разновидностей и сортов, полученных от них, Comes'ом брался главным образом такой морфологический признак, как форма листа.

Я позволил себе привести эти хорошо известные данные ради обстоятельной демонстрации причины большой гибкости сортов табака, с которыми я имел дело (Самсун, Трапезунд и Дюбек).

Эти сорта табака действительно очень гибки. Они резко реагируют на изменение почвы и климата. При их возделывании на жирных почвах они дают мощные растения, чрезвычайно обильное плодоношение, быстро меняют биохимический состав. Форма листа, этот основной признак, в деталях меняется (жилкование, поверхность и др.). Я наблюдал случай, когда на листе появился чашечкообразный придаток на главной жилке. *Nicotiana tabacum* обладает большой регенеративной способностью (1, 2, 22, 23). Урожайность табака резко варьирует в зависимости от условий возделывания.

Чем объяснить такую эластичность *Nicotiana tabacum*? Повидимому тем, что это растение является гибридным. Это—главным образом. Затем оно за сравнительно короткий промежуток времени побывало в самых различных экологических условиях, что также не могло не отразиться на его природе. Конечно, мне могут сказать, что табачное растение по природе своей гибко и легко поддается внешним воздействиям. Табак, на самом деле, является гибким, пластичным растением— „Табачное растение оказалось чрезвычайно пластичным и легко приспособляющимся к самым разнообразным условиям природной среды“ (24, стр. 695)..

Об эластичности табака говорится также у других авторов (15,

стр. 1). Необходимо припомнить, что виды, сорта растения бывают консервативные и неконсервативные в смысле их избирательности к внешним условиям (9, 10). При перенесении растения в новое место его тип меняется, говорит Эгиз (25, стр. 9). Однако, консерватизм растений можно нарушить, и одним из способов к этому являются гибридизация и резкая перемена условий культивирования. В резко измененной среде питания растения, особенно эластичные растения, меняют направление эволюции.

Урожайность табака

Растение табака, как я уже говорил, обладает большой гибкостью, эластичностью в отношении многих факторов внешней среды. Этим и объясняется резкое реагирование табака на наличие в почве того или иного питательного вещества, на то или иное их количество.

На богатых питательными веществами почвах табак резко повышает свою урожайность, на бедных почвах, наоборот, снижает.

Помимо этого, растения табака дают различную по качеству продукцию, в зависимости от качественного состава почвы. На этом основании бывает довольно легко урегулировать качество табака.

Урожайность табака сильно зависит и от температурных условий и наличия влаги. Если эти факторы—температура и влага—способствующие, то растения табака вегетируют долго и, следовательно, увеличивают урожай.

Однако, урожайность табака сильно зависит и от сорта. В течение своего культивирования табак улучшался путем отбора, сначала бессознательно, а затем и сознательно. В настоящее время имеются многие сорта табака, созданные путем селекции и отвечающие тем или иным требованиям человека (табаки папиросные, сигарные, трубочные, с большим или малым содержанием никотина, с различной ароматичностью и пр.).

Разумеется, что те или иные почвенные условия, температура и влага, а затем сорт обуславливают урожай при применении надлежащей агротехники.

Вот те основные общеизвестные условия, которые обуславливают высокий урожай табачного растения и сохраняют требуемые качества курительного табака.

Как уже сказано выше, опыт по получению добавочного урожая табака я провел на трех сортах—Самсуне, Трапезунде и Дюбеке.

Как известно, из этих сортов Трапезунд имеет более крупные листья, Самсун средние и Дюбек мелкие. В зависимости от этого Трапезунд и Самсун дают больше урожая, чем Дюбек.

Урожай Трапезунда и Самсуна может достигать до 25—30 центнеров, а Дюбека до 10—15 центнеров сухих листьев с гектара. Однако, такие урожай считаются максимальными. Обычные же урожай

таких сортов, как Трапезунд и Самсун, должны доходить до 15—20 центнеров с гектара, Дюбека—до 8—12 центнеров.

Для того, чтобы высчитать размер добавочного урожая табака, беру размер урожая с одного гектара сухими листьями—15 центнеров. При сборе добавочного урожая в размере 1% к среднему урожаю, с одного гектара можно добавочно получить 15 килограммов сухих листьев табака. Если допустить, что повышение урожайности этим способом можно довести до 20—25%, то это значит, что можно собрать добавочный урожай с гектара от 300 до 375 килограммов сухих листьев.

Это и побудило меня провести опыт по получению добавочного урожая. При этом, конечно, я не забывал, что добавочный урожай по качеству будет значительно уступать основному. Однако, я исходил из того обстоятельства, что лучше увеличить урожай на какое-то количество, не считаясь с его качеством, тем более, что это несколько не отражается на качестве основного урожая.

Способ получения добавочного урожая табака

В 1935—1938 гг., изучая свойство регенерации у табака, я наблюдал растения, случайно пригнутые к земле. На стеблях таких растений развивались боковые побеги, довольно сильные и с большим количеством листьев. Последние по размеру бывали меньше в сравнении с обычными листьями и созревали в таком же порядке, как и листья на главном стебле (15, стр. 340).

Отсюда и возник вопрос—нельзя ли после уборки основного урожая листьев пригибать главный стебель табака к земле, способствовать этим развитию побочных побегов на них и получить этим путем добавочный урожай. Однако, возникло сомнение—останется ли время после всех ломок для развития боковых побегов, листьев на них и для созревания последних.

При этом мне сообщили, что табаководы в некоторых колхозах иногда производят обрезку стеблей растений и с развивающихся после этого боковых побегов снимают некоторый урожай. Затем в литературе я нашел указание о культуре боковых побегов (17, стр. 4).

Тем не менее мои сомнения о возможности созревания листьев на побегах, появившихся после снятия всего основного урожая табака и обрезки главного стебля, не были рассеяны.

На этом основании мною и был проведен опыт с целью получения добавочного урожая табака.

Опыт был проведен в двух направлениях:

1. В направлении получения добавочного урожая табака путем пригибания главного стебля растений: производился сбор листьев нижнего и среднего яруса, т. е. производились 1, 2, 3 и 4 ломки. При этом удалялись все придаточные побеги, кроме нижних двух-трех, находящихся на той стороне стебля, которая должна была быть

верхней после пригибания растения. Затем пригибались стебли растения и закреплялись крючкообразным колышком. При созревании листьев производилась их ломка, 5-я по числу, и одновременно обрезывался стебель у колышка со стороны верхушки растения. В этом случае стебель растения, придерживаемый колышком, оставался сошнутым, оставленные боковые побеги выпрямлялись, росли и развивались. Ломка листьев добавочного урожая производилась в три приема.

2. В направлении получения добавочного урожая табака путем обрезки главного стебля растения: соби́рался урожай листьев всех ярусов растения, т. е. производились 1, 2, 3, 4, 5 ломки. Одновременно удалялись все боковые побеги, кроме двух нижних. После снятия всего урожая главный стебель обрезывался на 3-4 сантиметра выше оставленных побочных побегов.

Подобные опыты как в первом, так и во втором направлении, возможны на растениях, сильно вегетирующих. Исходя из этого, они проводились на богатом питательными веществами земельном участке, достаточно обеспеченном поливной водой. Подопытный участок обрабатывался обычным способом (рыхление, прополка, полив). Как правило, со всех растений удалялись цветы. Ломка основного урожая производилась, как сказано выше, в 5 приемов, добавочного урожая — в 3 приема. Томление, нанизывание, сушка и т. д. производились способом, принятым в производстве.

Результаты опыта по получению добавочного урожая табака

Описанным выше способом я получил добавочный урожай на трех сортах табака (Трапезунде, Самсуне и Дюбеке). Опыт, как уже сказано, проводился в двух вариантах, однако урожай был собран вместе. Вследствие этого не стало возможным ответить на вопрос, какой вариант из примененных двух обуславливает более высокий по качеству и больший по количеству урожай. Поэтому мне придется говорить об общем добавочном урожае, причем только о его количестве, но не качестве, ввиду отсутствия у меня подробных данных, которые, надеюсь, будут представлены во втором сообщении по настоящему же вопросу, в конце текущего года.

Данные о количестве добавочного урожая табака представлены в таблице, приведенной ниже.

*Весовые соотношения основного и добавочного урожая
различных сортов табака в 1942 году.*

Ломки	Трапезунд		Ломки	Самсун		Ломки	Д ю б е к	
	Урожай в кг			Урожай в кг			Урожай в кг	
	Основн.	Добавочн.		Основн.	Добавочн.		Основн.	Добавочн.
I	2,050	0,180	I	2,800	0,200	I	0,400	0,290
II	2,570	0,600	II	2,110	0,370	II	1,000	0,120
III	0,200	0,150	III	1,300	0,400	III	—	0,200
IV	1,900	—	IV	2,400	—	IV	2,320	—
V	1,100	—	V	1,050	—	V	0,720	—
	7,820	0,930		9,660	0,970		4,440	0,510
	100%	11,9%		100%	10,5%		100%	11,2%

Из таблицы видно, что Трапезунд и Самсун дали больше основного урожая, чем Дюбек, как и следовало ожидать. То же самое относится и к добавочному урожаю. Одновременно из этих данных видно, что добавочный урожай в отношении основного составляет в среднем примерно от 10% до 12%.

Если считать основной урожай с одного гектара в 15—20 центнеров, то это значит, что добавочный урожай составляет 1,5-2 центнера с гектара. Я убежден, что такое количество добавочного урожая—минимальное. Имеется полное основание думать, что дополнительный урожай может дойти до 20%—30%. Урожай же, полученный мною, меньше, вследствие целого ряда обстоятельств, среди которых первое место занимает поздний срок посева, следовательно и завершения уборки основного урожая. По этой же причине осталось мало времени для вегетирования растений и, следовательно, для накопления урожая.

Листья добавочного урожая были значительно меньше, чем листья на главном стебле. Чем позже появлялись и развивались побочные побеги, тем меньше бывали листья на них. Снижение температуры ухудшило питание растения, следовательно и воспрепятствовало образованию обильного урожая. Поэтому и добавочный урожай не мог бы быть особенно обильным и в моем опыте он не был таким.

Некоторые наблюдения и соображения по поводу получения второго урожая табака

Добавочный урожай получился как при обрезке стеблей, так и при их сгибании. Чем же объяснить это, какими факторами обуславливается добавочный урожай?

При обрезке стеблей удаляется значительная часть растения, в то время как корневая система остается нетронутой. Вследствие этого, уменьшенная надземная часть растения получает от неуменьшенной корневой системы пищу в избыточном количестве. Это и стимулирует продолжение роста и развития растения, часто вызывая новообразования-регенераты, придаточные органы на необычных местах растения, обильные побочные побеги и т. д. (Г. Клебс—1905 г., Н. П. Кренке—1928 г., 1933 г., 1933—1938 гг., С. А. Погосян—1938 г., В. О. Гулкаян—1939 г., 1941 г., Р. Э. Регель—1894 г., С. В. Мясов—1935 г. и др.).

При сгибании растений так же удаляется некоторая надземная часть стеблей, однако в меньшей степени, чем это делается при обрезке стебля. Здесь наблюдается тот же процесс усиления вегетирования растения под влиянием усиления притока питательных веществ. Однако усиление вегетации боковых побегов наблюдается просто при сгибании стеблей, без применения обрезки. При этом боковые побеги вегетируют с определенной правильностью: чем ближе они к основанию растения, тем больше дают роста. Наоборот, чем ближе они находятся к верхушке растения, тем меньше дают роста.

Это совершенно понятно, так как чем ближе боковые побеги к основанию растения, тем они стадийно моложе (9, 10) и, следовательно, они могут дать и дают больше роста. Наоборот, чем ближе к верхушке растения находятся боковые побеги, тем старше они и, следовательно, они должны дать и дают меньше роста.

Этого же порядка явление образования карликового регенеративного побега; как правило, чем ниже зона появления регенеративного побега, тем мощнее регенерат и, наоборот, чем выше, чем ближе к верхушке растения, тем слабее регенерат, или просто карликовый.

На согнутых стеблях появляются и растут боковые побеги с верхней стороны. Если при сгибании стебля бывают боковые побеги на той стороне стебля, которая становится нижней, то они также дают рост, однако меньше и направляются вверх. Если же при сгибании стебля боковых побегов не имеется, то они обычно и не появляются.

То обстоятельство, что боковые побеги появляются и растут преимущественно на верхней стороне стебля, говорит о разнице питательного режима верхней освещенной и нижней затененной сторон стебля. На освещенной стороне создаются благоприятные условия для новообразований и для их роста и развития, на затененной же стороне создаются условия неблагоприятные.

Создание неблагоприятных условий на затененной стороне согнутого стебля нельзя объяснить какими либо другими причинами, кроме как недостаточным притоком питательных веществ. Повидимому, пища, в полной мере вырабатываемая корневой системой, перехватывается освещенной стороной стебля и, следовательно, побегами на ней. Этим и, повидимому, объясняется их сравнительно богатый рост.

Мощность побочных побегов зависит от получаемого ими питания; чем больше пищи они получают, тем больше дают роста и позднее цветут. Побег, находящийся на нижних зонах, всегда дает больше роста и сравнительно позднее цветет. Вообще все побочные побеги, если есть достаточное время вегетации, доходят до цветения. Это и понятно, так как их рост и развитие идет эволюционно обычным путем. Для перехода растения от одного состояния к другому, от одной стадии к другой нужен качественный переход питательных веществ от одного состояния к другому, от состояния, способствующего образованию соматических клеток растения, к состоянию, способствующему образованию генеративных клеток.

Срок, требуемый для таких переходов, различен у различных растений и управляем в той или иной мере. Регулируя режим питания, можно управлять цветением в короткий срок, в долгий срок, второй раз у одного и того же растения или лишить растение возможности цветения.

Районы применения способа получения добавочного урожая табака

Растение табака, как уже было сказано, чрезвычайно эластичное. Оно проявляет поразительную отзывчивость к внешним условиям, к климату и почве, давая при этом продукцию разнокачественную, если возделывается в различных условиях. На этом свойстве табака основываются агротехнические приемы, регулирующие требуемое качество урожая.

Растение табака очень легко пересаживается. Благодаря этому стало возможным его разведение путем широкого применения рассады, выращиваемой в парниках. Последнее обстоятельство дает возможность выиграть время для вегетации табачного растения. Оно же дает возможность культивировать табак там, где бывают ранне-весенние заморозки, в общем же расширить ареал возделывания табака до 60—63° параллели северной широты (например, Скандинавский полуостров), до 1800—1900 м высоты над уровнем моря (например, Арм. ССР).

Температурные условия играют важнейшую роль для получения хозяйственно удовлетворительного урожая. Установлено, что для такого урожая табака нужна температура, доходящая за период вегетации до 3500°C, в общей сумме (12, стр. 755). Это и должно послужить исходной точкой при обсуждении и решении вопроса о том,

в каких районах возможно получение добавочного урожая табака, какие именно районы имеют избыточную температуру, способствующую добавочному урожаю.

Основными табаководческими районами в Армянской ССР являются: Кафанский, Иджеванский, Шамшадинский, Ноемберянский, Алавердский и др. Из этих районов я беру Иджеванский, для того, чтобы показать на его фоне возможность получения добавочного урожая.

Иджеванский район входит в Северную Армению. Это один из сложных в географическом и орографическом отношении районов. Высота его над уровнем моря вполне подходящая для возделывания табака (16, стр. 17).

Температурные условия этого района также вполне благоприятны для табаководства.

По многолетним данным средняя температура Иджевана в апреле, мае, июне, июле, августе, сентябре, октябре соответствует требованию табака (16, стр. 17).

Важнейшее значение имеют поздне-весенние и ранне-осенние заморозки. Как показали наблюдения, поздне-весенние заморозки в Иджеванском районе бывают довольно рано; ни в один год, за многие годы, заморозки не были позже середины апреля.

Осенние заморозки в течение 10 лет были не раньше конца октября. Больше того,—из 10 лет только в один год заморозки наступили в октябре. В остальные годы заморозки были в ноябре месяце, причем только в двух годах в первой декаде, а в остальные годы—в третьей (16, стр. 25 и 19, стр. 28).

Сумма полезной температуры в Иджеванском районе за время с 15-го апреля до конца октября составляет примерно 3500°C. Следовательно, условия этого района подходящи для культуры табака. А это значит, что для получения добавочного урожая удобны также такие районы Арм. ССР, как Шамшадин, Ноемберян и Алаверды.

Вообще все районы СССР, имеющие температурные условия, подобные вышеназванным, подходящи для получения добавочного урожая. Разумеется, не приходится сомневаться в широких возможностях получения добавочного урожая табака, причем не столь низкогокачественного, в субтропических и тропических районах.

Резюме

1. Табак широко возделываемая (около 3.000.000 гектаров в мире) культура, употребляемая значительной частью населения для курения. Он употребляется также для получения ядоматериалов, применяемых в борьбе против болезней и вредителей сельскохозяйственных растений.

2. Растение табака, имея расшатанную природу (гибридность, резкие географические перемещения), обладает большой эластичностью, гибкостью, большой амплитудой избирательности к условиям внеш-

ней среды. Благодаря этому обстоятельству табак возделывается в самых различных почвенных и климатических условиях.

3. Растение табака чрезвычайно отзывчиво на хирургическое воздействие. Это хорошо сочетается с отзывчивостью табака на изменения условий внешней среды. А такое сочетание дает возможность в желательном направлении урегулировать урожай табака, а также его качество.

4. На основе эластичности растения табака становится возможным получить добавочный урожай.

5. Опыты по получению добавочного урожая табака были проведены на сортах Самсун, Трапезунд и Дюбек.

6. В опыте, описанном в настоящем сообщении, был получен добавочный урожай, составляющий к основному урожаю в отношении Самсуна 10,5%, Трапезунда—11,9% и Дюбека—11,2%.

7. Добавочный урожай табака можно получить или путем пригибания и обрезки главного стебля табака или же только путем обрезки главного стебля, без его пригибания.

8. Добавочный урожай табака можно получить во всех районах, где температура за время вегетации растений составляет от 3100°C до 3500°C. В районах с большим количеством тепла можно получить лучшие результаты.

9. Добавочный урожай по качеству значительно уступает основному. Тем не менее получение добавочного урожая представляет интерес, особенно в условиях Отечественной войны, когда потребность в табаке сильно увеличилась.

Академия Наук Арм. ССР

Институт Генетики растений

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулкянц В. О.—Получение регенеративных побегов у хлопчатника, табака и томата. Труды молодых научных работников, посвященные XX годовщине Ленинско-Сталинского комсомола. 1939 г.

2. Гулкянц В. О.—Свойство регенерации у *Nicotiana tabacum*. Научный сборник Армянского Филиала Акад. Наук СССР, посвященный 20-летию установления Советской власти в Армении. 1941 г.

3. Клебс Георг—Произвольное изменение растительных форм. 1905 г.

4. Комаров В. Л.—Происхождение культурных растений, стр. 1-240. 1938 г.

5. Кренке Н. П.—Хирургия растений. 1928 г.

6. Кренке Н. П.—Методы получения придаточных побегов у картофеля в целях создания полиплоидных сортов и химер. Феногенетическая изменчивость, том II. 1933 г.

7. Кренке Н. П.—Соматические показатели и факторы формообразования. Феногенетическая изменчивость, том 1. 1933-35 г.

8. Кренке Н. П.—Теория циклического старения и омоложения растений в онтогенезе. 1940 г.

9. Лысенко Т. Д.—Теоретические основы яровизации. 1936 г.

10. Лысенко Т. Д.—Культура семенного (посадочного) картофеля в условиях

юга СССР. Труды Всесоюзн. Академ. С.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. XII. 1936 г.

11. Мясоедов С. В.—Явления размножения и пола в органическом мире. Сибирская научная мысль. 1935 год.

12. Прянишников Д. Н.—Частное земледелие, 7-е издание. 1929 г.

13. Погосян С. А.—Генетическая разнокачественность тканей растения пшеницы, измененной в предшествующих поколениях путем воспитания, Рукопись. 1938 г.

14. Регель Р. Э.—Теория размножения растений черенками и отводками. Вестник Императорск. Россійск. Об-ва Садоводства, № 1. 1894.

15. Симановский Н. А.—Селекция папиросных табаков. Труды по прикл. бот. № 4 (101). 1917 г.

16. Фаворский Н. В.—Растительные опухоли и получение мутаций по Иоргенсену. Тр. по прикл. бот. ген. и сел., сер. 9. 1936 г.

17. Фигуровский И. В.—Климатический очерк северо-восточной Армении с соседними районами. 1920 г.

18. Хачатуров С. П.—Получение регенеративных побегов у табака. Тр. по пр. бот. ген. и сел., серия II, № 7. 1937 г.

19. Чубков Е. А.—Посадка табака и последующая обработка плантации. 1925 г.

20. Чубков Е. А.—Созревание и уборка табака. 1927 г.

21. Читчан А. И.—Почвы района табаководства. Труды Арм. Филиала АН, СССР, серия почвенная, вып. II. 1937 г.

22. Эгиз С. А.—Основы и методика селекции табака и тютюна (махорки). Теоретические основы селекции растений, том 3. 1935 г.

23. Эгиз С. А.—Опыты по генетике и селекции табака и теория стадийного развития. Социалистическое растениеводство, серия А, № 19. 1936 г.

БИОЛОГИЯ

В. И. Владимиров

О происхождении форелей Закавказья

Форель является широко распространенной и всем известной рыбой в Закавказье. Ручьевая форель, населяющая почти все реки Армении, особенно их верховья, известна здесь под названием *кар-мрахет* (по-армянски), или ала-балык, кзыл-балык (по-азербайджански). Озерные форели в Армении представлены группой севанских форелей, имеющих общее название—*ишхан*. Мясо форелей отличается прекрасными вкусовыми и питательными качествами, что при значительной их продукции в Армении заставляет признать за ними большую роль в экономике республики.

Решение вопроса о происхождении форелей Закавказья непосредственно упирается в вопрос о происхождении пресноводных лососевых рыб вообще. Так что, прежде чем говорить о закавказских форелях, нам следует рассмотреть существующие теории возникновения проходных и пресноводных форм лососей. А таких теорий, как известно, в основном две: одна из них считает лососей морскими рыбами, которые только впоследствии, геологически очень недавно, приобрели привычку входить для размножения в реки и оказались способными образовать чисто пресноводные формы. Другая теория, наоборот, считает, что проходные лососи произошли от пресноводных форм, получив привычку выходить в море в поисках пищи или по другим причинам и к моменту их размножения возвращаться в те же реки, где они вывелись из икры. Нужно признать, что в настоящее время теория морского происхождения имеет больше приверженцев, чем вторая.

Как известно, форели Закавказья также имеют своих ближайших родственников среди лососей, а именно форели Зап. Закавказья родственны черноморскому лососю *Salmo trutta labrax*, а форели Восточного Закавказья—каспийскому лососю *S. trutta caspius*. Поэтому вполне понятно, что ниже наибольшее внимание нами уделяется именно этим лососям, особенно же каспийскому.

По вопросу о происхождении лососей высказывалось большое число авторов, но здесь мы не ставим себе задачей критический

разбор всех существующих мнений, а только ограничимся рассмотрением некоторых из них.

Сторонник морского происхождения лососей П. Ю. Шмидт (29) считает, что ручьевые форели есть неотенические формы лосося, получившие способность нормально размножаться в пресной воде, а современные карликовые самцы лосося будто бы ясно показывают нам тот путь, каким это могло произойти. Образование проходных лососей от морского предка он относит ко времени межледниковых периодов или ко времени окончательного отступления ледников, когда лосось постепенно приобрел способность к миграциям в мощные потоки пресной воды, которые неслись от тающих ледников к морю (этот взгляд высказал Regan еще в 1911 г. См. Lamond, 16). Причиной возникновения таких миграций, по его мнению, является естественный отбор, направивший лосося размножаться в пресную воду, где будто бы гарантировалась сохранность икры и молоди лосося от нападения хищных рыб и других морских животных.

Л. С. Беpp (5) пишет: „Кумжа *S. trutta* и ее подвиды, попав в реки и не имея возможности вернуться в море, остаются в пресной воде и превращаются в форель“. И дальше: „О том, что форель есть лишь ручьевая форма кумжи, свидетельствует и географическое распространение форели: где нет (и никогда не было ранее) *S. trutta* и ее подвидов, там нет и форелей. Форель распространена всюду, где и *S. trutta* и ее подвиды, кроме того—в Марокко, Алжире, всей Испании и Португалии (не исключая юга), в Корсике, Сардинии, Сицилии, по всей Италии, в Истрии, Далмации, Черногории, в р. Марице, в Греции, Малой Азии и у Тегерана. Что касается Малой Азии, то имеются данные, что у южных берегов ее водится один из подвидов *S. trutta*, и весьма вероятно, что прежде (в ледниковый период и некоторое время после) кумжа обитала и в Средиземном море“.

Противоположного взгляда на происхождение лососей держатся В. В. Чернавин и А. Н. Державин. Чернавин в своей работе „Происхождение брачного наряда у лососей“ (28) подробно разобрал все доводы, какие были выдвинуты к тому времени в пользу теории морского происхождения лососей, и опроверг их. Однако, среди ценных доказательств теории пресноводного происхождения он приводит такие, которые не выдерживают критики.

Насколько нам известно, А. Н. Державин не занимался подробным изучением данного вопроса, но в своей „Заметке о рыбах реки Кередж“ (Сев. Персия, 9) он дает несколько замечаний, которые ставят его в ряд защитников теории пресноводного происхождения лососей. Он считает, что нахождение форели в реке Кередж, отгороженной от Каспия барьером Эльбурсского хребта, может быть объяснено только с точки зрения последней теории, и дальше: „ран-

ние хронологические даты образования Эльбурсского хребта, также как лавового барьера Севанского озера, не совпадают с допустимыми с точки зрения исторической геологии моментами проникновения атлантической кумжи в Каспий и последующего образования речной морфы в притоках последнего*.

Ниже мы попытаемся развить выдвинутое А. Н. Державиным положение.

Существование подвида кумжи в Каспийском море, каспийского лосося, теория морского происхождения объясняет его проникновением из Атлантического океана, причем проникновение лосося в Каспий можно предположить только двумя путями: северным и средиземноморским.

Как известно, Л. С. Берг (4) и другие исследователи относят каспийского лосося к числу северных элементов в фауне Каспия, проникновение которых происходило в позднеледниковое время, когда воды тающих ледников образовывали обширные озерные системы, соединявшие Каспий с северными морями. По этим системам и произошло проникновение северных элементов. Одни авторы (Högbom, Берг) говорят о проникновении их через верхневолжский бассейн, другие (Гурьянова, Пирожников, 24)—через западно-сибирское позднеледниковое озеро. Однако, каспийский лосось среди остальных северных элементов Каспия занимает особое положение (как отмечает сам Берг). Он один представляет собою общую форму для Каспийского и Черного морей, в то время как остальные северные иммигранты в Черном море отсутствуют. Это одно уже заставляет сомневаться в правильности вышеизложенного. Но эта теория никак не согласуется с тем, что изоляция от Каспийского моря форелей через образования Эльбурсского хребта и лавового барьера Севана произошла значительно раньше того времени, когда произошло предполагаемое проникновение северных элементов и в том числе кумжи. Образование Севана относится к началу четвертичного периода, а Эльбурский хребет возник еще раньше, видимо, в конце третичного (7).

Северное происхождение приписывается каспийскому лососю еще и потому, что волжский лосось является хозяином двух эндопаразитов северного происхождения: *Crepidostomum farionis* и *Eubothrium crassum* (Берг). Однако, этот довод мало убедителен. Первый паразит в курийском лососе не обнаружен (10) и, следовательно, нельзя считать его свойственным каспийскому лососю вообще. Второй найден и в курийском лососе (в производителях, выдерживающихся в прудах на Банковском промысле и в лососе, пойманном в море у о. Сара), но это не дает еще права говорить о том, что данный паразит проник в Каспий вместе с лососем, в котором он обнаружен. Помимо *Eubothrium crassum*, в рыбах Каспия найдены и другие,

очень близкие к нему паразиты этого рода: в осетровых—*Eubothrium acipenserinum* а в тюльке—*Eubothrium clupeonellae*. Отличия названных паразитов заключаются в том, что размеры их сколексов немного больше. Найдены они только в Каспии, так что родственность всех трех, повидимому, не должна вызывать сомнений и вероятнее всего предположить, что как каспийский лосось, так и осетровые и тюлька первоначально заразились одним и тем же предком *Eubothrium*. Возможно, это был *Eubothrium crassum*, проникший в Каспий с севера (если это необходимо предположить), который в дальнейшем уже в осетровых и тюльке образовал названные выше эндемичные виды паразитов.

Цикл развития *Eubothrium* и способ заражения им еще не совсем выяснен. Промежуточным хозяином считают циклопа; помимо того, предполагают существование дополнительного хозяина-рыбу (17).

Надо сказать, что заражение куринского лосося через циклопа очень сомнительно, т. к. вероятность заглатывания лососем циклопа почти исключена. Заражение же через дополнительного хозяина-рыбу вероятно, но это может произойти только тогда, когда лосось достигнет больших размеров и будет способен хищничать, а это значит, что заражение лосося происходит скорее всего в море. Интересно, что ни *S. farionis*, ни *E. crassum* в ручьевых форелях бассейна Куры (а также и в севанских форелях) обнаружены не были, тогда как в форелях наших северных рек, а также и западноевропейских, они встречаются очень часто.

Два других паразита—*E. acipenserinum* и *E. clupeonellae* известны как морские формы (10), и заражение ими осетровых и тюльки происходит в море или предустьевых участках.

Если представители рода *Eubothrium* в Каспии близко родственны друг другу и происходят от одного предка, проникшего с севера (северное происхождение признается за *E. crassum*), то значит осетровые и тюлька приобрели данных паразитов недавно, с появлением предков последних в Каспии, т. к. вряд ли кто предположит северное происхождение каспийских осетровых. А если так, то почему и каспийский лосось не мог получить паразита таким же путем? (Ср. также Behning, 2).

Второй предполагаемый путь проникновения кумжи в Каспий лежит через Средиземное и Черное моря. Защитники теории морского происхождения лососей вынуждены предположить, что в ледниковый период и некоторое время после кумжа обитала и в Средиземном море. Основанием для этого является наличие пресноводных форелей в бассейне Средиземного моря. Таким образом, нам остается предположить, что заселение атлантической кумжи Каспия произошло в ледниковый период или несколько позже через Средиземное и Черное моря. Однако, ни в ледниковое время, ни после этого

произойти не могло, как не могло произойти и раньше. За это говорит история развития наших южных морей.

Известно, что образование замкнутого солоноватого Сарматского моря, лишенного связи с Атлантическим океаном, произошло уже в период миоцена. В верхнем плиоцене Сарматское море разбивается на три самостоятельных участка: Докийский, Черноморский и Каспийский, дальнейшая история которых протекала по-разному. Связь Черного моря со Средиземным возникла вновь только в среднечетвертичное время, с прорывом Дарданелл, после чего Черное море получило средиземноморскую фауну. Вследствие более раннего обособления Каспийского моря от Черного фауна его не имела средиземноморских представителей и только впоследствии, видимо через Маныч, приобрела некоторых из них (морская игла, атерина, кардиум).

Как уже указывалось выше, форели реки Кередж, озера Севан, а также и реки Евфрата были изолированы от Каспийского и Черного морей уже в конце третичного и начале четвертичного периодов, т. е. значительно раньше, чем могло произойти предполагаемое проникновение в них кумжи, а следовательно они и не могли произойти от последней.

Возникновение проходных лососей, а затем и чисто пресноводных форм от морского предка относится приверженцами морской теории к послеледниковому или межледниковому периоду. Однако, этот взгляд также не выдерживает критики. Ископаемые остатки лососевых найдены в пресноводных отложениях уже третичного периода (16).

В том факте, что ручьевая форель распространена там же, где и кумжа, Берг видит доказательство происхождения первой от второй. Но это несколько не противоречит и обратному мнению, а встречаемость форели в тех местах, где нет кумжи, подтверждает, что последнее мнение более вероятно. С первой точки зрения необъяснимо нахождение форели в Евфрате и Кередже и обязательно существование кумжи в Средиземном море (хотя бы в ледниковый период).

Исследования Davidson-a и Hutchinson-a (8) показали, что распространение тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*) в океане ограничивается 200-метровой изобатой, температурой воды на поверхности от 0 до 20°, а у дна (на 200 м) от 0 до 10° и средней соленостью воды до 30—35‰. Многочисленные попытки акклиматизации этих лососей увенчались успехом только в том случае, если режим моря в районе той реки, куда были перенесены икра или молодь, строго соответствовал вышеуказанным рамкам естественного распространения лососей. В противном случае проходных популяций не образовывалось, хотя в реках рыба и могла прижиться. Удачная акклиматизация произошла в реках южного острова Н. Зеландии (на северном же острове попытка не удалась), в Чили, Н. Брунsvик и Онтарио.

Акклиматизация чавычи в Италии была неудачна: лососей, возвращающихся в реки для нереста, найдено не было.

Весьма возможно, что отсутствие проходного лосося в Средиземном море и объясняется неблагоприятными морскими условиями для его образования от речных форм.

С точки зрения теории морского происхождения лососей непонятно совершенное отсутствие среди семейства лососевых морских форм. Оказалось, что для всех них морские условия являются несоответствующими и все они превратились или в проходных, или в чисто пресноводные формы, ни один из представителей лососевых почему-то не мог остаться морским! Также является непонятной и причина, заставившая морских рыб идти для размножения в реки. Предполагается, что в речных условиях гарантировалась сохранность отложенной икры и молоди лососей от нападения хищных рыб и других животных. Но имеем ли мы право предполагать, что в реках не было хищников? Думаем, что нет. Об этом говорит и тот факт, что лососевые как раз приобрели инстинкт заботы о своем потомстве, выражающийся в устройстве гнезд. Причиной возникновения этого инстинкта (хотя м. б. и не единственной), вероятно, и было наличие хищников.

Теория, объясняющая происхождение лососей от пресноводных, речных форм более понятна и не требует натяжек, как противоположная. Она тем более понятна, что превращение ручьевых форм в проходных происходит и в настоящее время, о чем свидетельствуют многие авторы.

Lamond (16), который придерживается теории пресноводного происхождения кумжи (sea-trout), указывает, что ручьевая форель образует как полупроходные формы, или так называемые эстуарные, так и проходные, выходящие в море (помимо настоящей кумжи).

Neresheimer (22) считает, что по мере роста ручьевая форель откочевывает в поисках пищи с мест размножения вниз по реке, идет в главные реки. Можно себе представить, говорит он, что в тех реках, которые коротки, форели выходят в море и образуют морскую форель.

Menzies (21) приводит мнение Dahl-я, который полагает, что запасы морской форели рекрутируются из ручьевых форелей. Сам Menzies против этого, т. к. он придерживается теории морского происхождения проходных, но говорит, что ручьевая форель становится эстуарной и выходит даже в предустьевые участки.

Следует привести здесь еще один, известный всем пример (16), когда акклиматизированная в Н. Зеландии ручьевая форель (brook trout) из Дорсетшира (Англия) быстро превратилась в проходную форму больших размеров (хотя Menzies и пытается умалить значение этого факта, говоря, что, может быть, туда завезли не форель, а кумжу).

Таким образом, нам представляется более вероятным, что современные лососевые происходят от пресноводных предков и ведут свою историю с третичного периода. В этот же период, когда окончательного разделения Пангеи (по Вегенеру) на континенты еще не произошло, первые лососевые и смогли расселиться так широко, как мы видим в настоящее время, т. е. от Дальнего Востока до западных берегов Северной Америки.

Впоследствии в отдельных участках этого обширного ареала, благодаря воздействию специфических местных условий, образовались различные виды лососевых. Так, с разделением континентов обособилась и самостоятельно развилась группа американских форелей. На Дальнем Востоке образовались также свои виды *Salmo*. Род *Oncorhynchus* отщепился от общего с *Salmo* предка еще раньше, вероятно, на каком-то участке северо-восточного края нашего континента, затем уже распространился и по западным берегам Северной Америки. В тех местах, где имелись благоприятные условия для выхода лососевых в море, образовались проходные формы.

Причин образования проходных форм могло быть несколько. Одной из возможных причин является выход рыб в поисках пищи сначала в устье, а затем и в море, где они встречали более обильную пищу, чем в реке. Возможно, что в таких вулканических странах, как Армения, выход лососевых в море был облегчен вулканическими извержениями, когда верхние участки рек были надолго уничтожены лавой и лосось вынужден был существовать в нижних участках рек. Вероятно, что выход рыб мог происходить только из тех рек, которые впадали в участки моря с водой низкой солености и температуры.

Другая возможная причина образования проходных лососей лежит в оледенении страны. Там, где ледники спускались до самого моря, лососи были вытеснены из рек и в таком случае должны были или вымереть, или же существовать у кромки льда, в опресненных ледниковыми водами участках моря. При отступлении ледника такие реки в первом случае могли быть заселены проходной формой, пришедшей из других рек, а во втором случае за отступающими льдами поднялись лососи из опресненных морских участков, вода которых снова стала соленой. Однако, реки привлекали их теперь только как места наиболее соответствующие для размножения, море же, предоставившее им более обильное питание, чем реки, по-прежнему оставалось местом их откорма. Вошедшие в подобные реки лососи и дали пресноводные формы (уже вторичные).

Обратимся теперь непосредственно к форелям Закавказья.

По мнению Кесслера (13), Каврайского (11) и Берга (5), форели Закавказья ведут свое начало от проходных каспийского и черноморского лососей. Однако вышеизложенный разбор существующих теорий привел нас к убеждению, что предками закавказских форелей, как и остальных лососевых, являются пресноводные, ручьевые

формы. Они же, следовательно, являются родоначальниками и форелей высокогорных озер, которыми так богато Закавказье.

Наибольший интерес представляет происхождение севанских форелей, которые, будучи отделены от других форелей в сравнительно далеком геологическом прошлом, образовали своеобразный комплекс форелей, выделенный в особый вид.

Но насколько история севанских форелей интересна, настолько и изучение ее является делом трудным: этим объясняется, можно сказать, полное отсутствие литературных сведений по данному вопросу. Общие замечания о происхождении севанских форелей имеются у нескольких авторов. Так, Кесслер (13) говорит, что „по всей вероятности, *S. ischchan* отложился от вида *S. caspius*“. Каврайский (11) писал: „из всех кавказских лососевых, происходящих, повидимому, от одной морской формы, наиболее отклонившимися формами являются форели озера Гокчи (Севан), причина чего лежит, по моему мнению, в том, что озеро это обособлено от других вод“. У Берга (3) сказано: „по моему мнению, эти озерные форели происходят от ручьевых форелей, приспособившихся к озерной жизни“. Можно привести еще мнение Державина, который, судя по цитированной выше „Заметке о рыбах река Кередж“, придерживается такого же взгляда на происхождение севанских форелей, как и Берг.

Присоединяясь к мнению Берга и Державина, мы намерены попытаться осветить вопрос о происхождении комплекса севанских форелей более подробно, чем это было сделано до сих пор.

Как известно (26), севанские форели разбиваются на ряд форм, существенно отличающихся друг от друга как морфологически, так и биологически. Основных форм ишхана четыре: зимний бахтак *Salmo ischchan typicus*, летний бахтак *Salmo ischchan aestivalis*, гегаркуни *S. ischchan gegarkuni* и боджак *S. ischchan danilewskii*. Помимо этого, зимний бахтак и гегаркуни делятся еще на биологически отличные формы, так называемые биотипы (биотипы α и β). В биологическом отношении наибольшие различия существуют во времени и местах размножения. Нерест зимнего бахтака происходит в самом озере в осенне-зимний период; нерест летнего бахтака происходит как в озере, так и в устьевых участках притоков в мае-июне; гегаркуни (α) для нереста входит в некоторые реки в период сентябрь-январь вкл., причем образует биотип ябани (β), который для размножения поднимается в реки на высоту ок. 500 м над уровнем озера и ход его продолжается с начала мая по июль, а нерест происходит осенью: кроме этого, гегаркуни же образует и чисто речную форму (6); наконец, боджак—„карликовая“ раса, размножается в самом озере в октябре.

Несомненно, что объяснение образованию такого сложного комплекса форм мы должны искать как в процессах формирования самого озера, так и в экологической обстановке форелей.

В настоящее время о происхождении озера существует два основных мнения, но оба почти сходятся в том, что история формирования озера может быть разделена на два периода. По одному взгляду (14, 15), сначала образовалась сбросовая впадина, а затем возникшее на месте впадины озеро было подпружено излившимися лавами. Точку зрения других авторов (18, 20, 23) можно объединить таким образом: озеро образовалось благодаря запруде речной долины потоком лавы; последующее извержение на северо-западном берегу озера еще раз подпрудило его и расширило.¹

Происхождение озера датируется началом четвертичного периода.

Так или иначе образовавшееся первичное ложе озера наполнилось водой, а потом получило и сток. Озеро было заселено ручьевыми форелями, которые легко могли проникнуть в него из соседних рек, имевших с ним ту или иную связь.

Затем потоки лавы подпрудили озеро, лишив его стока, и тем самым изолировали обитающую в нем форель. Неоднократное излияние лав на западном и южном берегах озера уничтожило впадающие в него реки. К тому периоду, когда озеро надолго было изолировано и лишено сформированных притоков, куда могла бы входить форель для нереста, и относится, наверное, образование форели зимнего бахтака, приобретшего способность размножаться в озерных условиях.

Позднее, через неизвестный нам промежуток времени, наполнившееся водами озеро снова получает сток в виде современной Занги. К этому времени озеро приобретает и сформированные притоки—те, что существуют ныне. Появившийся сток дает новую возможность проникновения в озеро ручьевых форелей, а это ведет к образованию форели гегаркуни, для которой уже нет необходимости менять свои привычки, как зимнему бахтаку—она имеет возможность размножаться в притоках озера. О том, что зимний бахтак обособлен от ручьевой форели раньше, чем гегаркуни, говорит и наибольшее морфологическое отличие его от ручьевой.

После этого форели Севана оказались изолированными от форелей остального бассейна Аракса через Чирчирский водопад, образовавшийся в результате "пятящейся" эрозии (14).

Гегаркуни, поднимающаяся на нерест в притоки озера Адияманчай и Гезалдара, преобразовалась в биотип ябани (настоящая гегаркуни в них не идет), которая входит в речки в мае—июле и поднимается высоко в горы. Причиной образования ябани является, видимо, изменение гидрологического режима этих рек. Заиление низовых участков этих рек и, может быть, исчезновение родников

¹ Здесь следует выделить Паффенгольца (23), который говорит об одновременном происхождении большой и малой половин озера, но не касается вопроса о том, было ли озеро когда-либо вторично лишено стока.

принудили гегаркуни искать места нерестилищ все выше и выше, а вместе с этим сдвинулись и сроки входа их в речки.

Кроме того, в тех речках, где гегаркуни размножается, она образует чисто речную форму, т. н. алабалах (по-местному), которая всю жизнь проводит в речках и имеет во многом сходство с обыкновенной ручьевой форелью. Ее можно назвать вторично-ручьевой.

Летний бахтак, размножающийся в мае—июне как в озере, так и в устьевых участках речек, происходит, повидимому, от зимнего бахтака. По морфологическим признакам они очень близки, и прежними исследователями (до Фортунатова) даже не разделялись. Однако, причины образования этой формы нам остаются непонятными. Также неясным остается образование боджака—„карликовой“ расы форелей, но, вероятнее всего, он также отщепился от зимнего бахтака. Возможно, что детальное изучение морфологии и экологии этих форм могло бы пролить свет на причины их происхождения.

Такова, по нашему мнению, общая схема происхождения севанских форелей.

Интересным является вопрос и о происхождении форелей озера Табис-кури, входящего в группу озер Ахалкалакского вулканического плато (Грузия). В настоящее время Табис-кури представляет собой совершенно изолированный водоем, неимеющий ни сколько-нибудь значительных притоков, ни поверхностного стока. Ляйстер и Чурсин (19) относят это озеро, как и остальные озера плато, к лавово-плотинному типу. Кавришвили (12) же относит его к типу котловинных озер. Он говорит, что почти все озера плато (за исключением плотинного оз. Ханчалы) „образовались после излияния лав и заняли, в большинстве случаев, уже имевшиеся котловинные понижения“. Л. С. Берг (3) предполагает, что озеро Табис-кури некогда имело связь с долиной реки Кции (басс. Куры), протекающей недалеко от озера. В р. Кции водится ручьевая форель, которая и проникла тогда в озеро. По Ариольди (1), озеро отделено от долины р. Кции невысокой возвышенностью, через которую, возможно, и происходил сток при более высоком стоянии воды озера (на 15—20 м выше современного уровня). Таким образом, предположение Л. С. Берга о проникновении в озеро форели из Кции очень вероятно. Обособление озера, а вместе с ним и его форелей, произошло, видимо, совсем недавно. Сравнение табискурских форелей с ручьевыми форелями (из наших сборов) показывает, что они, несмотря на полную изоляцию, не успели еще приобрести сколько-нибудь значительные морфологические отличия.

Форели других озер Ахалкалакского плато—Тапаравани и Тумангель почти совсем не обнаруживают морфологических отличий от ручьевых форелей. Это и понятно, т. к. данные озера не являются изолированными от других водоемов и потому обитающие в них форели постоянно смешиваются с ручьевой форелью.

Особого внимания, с точки зрения вопросов формообразования, заслуживают форели озера Гек-гель (27), образовавшегося на памяти людей. Это небольшое озерко, находящееся недалеко от г. Гянджи (Азербайджан), возникло благодаря обвалу известковой горы Кяпаз, у подножья которой оно находится. Обвал и образование плотины датируются 1139 годом, когда произошло сильное землетрясение (19). Речка, которая была таким образом запружена, являлась притоком р. Кюрак-чай (басс. Куры). Озерко питается речкой Ах-су, вытекающей из плотины другого озерка, расположенного в трех километрах выше Гек-геля. Таким образом ручьевая форель, обитавшая ранее в речке, после запруды последней превратилась в озерную и оказалась изолированной от других. Однако за этот промежуток времени гекгельская форель получила лишь незначительные отличия от ручьевой форели. Подробное сравнение озерных форелей Закавказья с ручьевыми форелями мы даем в работе о ручьевых форелях Армении, здесь же мы вынуждены ограничиться вышеизложенным.

Вопрос о происхождении форелей Закавказья имеет практический интерес. Устанавливая, что наши горные озера заселены форелями, ведущими свое начало от ручьевых, и что это превращение ручьевых форелей в озерных происходило не только в геологическом прошлом, но наблюдается в природе и в настоящее время, мы можем с уверенностью говорить о возможности такого превращения искусственным путем.

Проектируемое и уже осуществляемое строительство мощных гидроэлектростанций и оросительных систем на реках Армении влечет за собой сооружение обширных водохранилищ. В связи с этим перед нами встает вопрос: как отразится зарегулирование рек и постройка водохранилищ на запасах ручьевой форели и возможно ли увеличение запасов форелей путем искусственного введения их в водохранилища.

Если водохранилища будут принимать в себя оставленные в естественном состоянии притоки, пригодные для размножения форелей, и если они будут иметь достаточную площадь небольших глубин, где могли бы развиваться как растительные, так и животные организмы, служащие пищей для форелей, то у нас имеются все основания сказать, что запасы форелей не только сохранятся, но, возможно, даже и увеличатся. Это увеличение может произойти благодаря тому, что кормовая площадь водохранилищ может быть больше существующей кормовой площади в речках.

Кроме того, очень вероятно, что медленный темп роста ручьевых форелей усилится и приблизится к темпу роста озерных форелей, у которых он значительно больше. В общем, при благоприятных условиях ручьевая форель превратится в озерную.

Вопрос об искусственном введении форели в водохранилища разрешится положительно опять-таки в том случае, если последние

будут иметь места, пригодные для размножения форели, и благоприятствовать развитию животных организмов, служащих пищей для форелей.

Академия Наук Арм. ССР
Севанская гидробиологическая станция

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольдц, Л. В. Лимнологический очерк озер Ахалкалакского плато. Сб. Джавахетия. Изд. Закавказ. филиала Ака. Наук СССР, 1933.
2. Behning, A. L. *Misceleanea aralo-caspica*. Int. Rev. Н. и Н., 1940.
3. Берг, Л. С. Отчет о командировке на Кавказ от Зоол. Музея Ака. Наук в 1909 г. Ежегодн. Зоол. Музея Ака. Наук, XV, 1910.
4. Его же. О происхождении северных элементов в фауне Каспия. Докл. Ака. Наук СССР, 1928.
5. Его же. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, 1932.
6. Владимиров, В. И. К изучению биологии молоди и размножения форели гегаркуни. Тр. Сев. Гидробиолог. станции, т. VI. 1940.
7. Гукасов, А. Основные черты строения Армянского нагорья. Тифлис, 1901.
8. Davidson, F. A. and Hutchinson, S. L. The geographic distribution and environmental limitations of the pacific salmon (g. *Oncorhynchus*). Bull. of the Bureau of Fisheries, vol. XLVIII, 1938.
9. Державин, А. Н. Заметка о рыбах реки Кередж (Сев. Персия). Изв. Бак. Ихтнол. лаб., т. II, вып. 2, 1929.
10. Догель, В. А. и Быховский, В. Е. Паразиты рыб Каспийского моря. Тр. по компл. изуч. Каспийск. моря, вып. VII. 1938.
11. Каврайский, Ф. Ф. Лососевые Кавказа, ч. 2. Тифлис, 1897.
12. Кавришвили, В. И. К геоморфологии и гидрографии Джавахетии. Сб. Джавахетия. Изд. Закавказ. Филиала Ака. Наук СССР, 1933.
13. Кесслер, К. Ф. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихт. обл. Тр. Арало-Касп. Эксп., вып. IV, 1877.
14. Кузнецов, С. Происхождение озера Гокчи. Природа, № 7—8, 1933.
15. Его же. Геология северо-западного побережья оз. Гокча. Басс. оз. Севан (Гокча). Изд. Ака. Наук СССР, 1929.
16. Lamond, H. The sea-trout. London, 1916.
17. Ляйман, Э. М. Болезни рыб. М.—Л., 1939.
18. Ляйстер, А. Ф. К вопросу о происхождении озера Гокчи. Эривань, 1914.
19. Его же и Чурсин, Г. Ф. География Кавказа, природа и население. Тифлис. 1924.
20. Марков, Е. С. Озеро Гокча. Географическое описание, ч. I. СПб., 1911.
21. Menzies W. Sea-trout and trout. London, 1936.
22. Neresheimer, E. Die Lachsartigen (Salmonidae). I Teil. Handbuch der Binnen-fischerei Mitteleuropas, B. III, L. S. 1937.
23. Паффенгольц, К. П. Бассейн оз. Гокча (Севан). Тр. Всесоюз. Геолого-Разв. Объед., в. 219, 1934.
24. Пирожников, П. Л. К вопросу о происхождении северных элементов в фауне Каспия. Докл. Ака. Наук СССР, XV. № 8, 1937.
25. Страхов, Н. М. Историческая геология. Москва, 1938.
26. Фортунатов, М. А. Форели Севанского озера, ч. I. Тр. Сев. Озерной ст., т. I, в. 2, 1927.
27. Фортунатова, К. В. Форели озера Гек-гель. Тр. Сев. Озерной ст., т. II. в. 2, 1929.
28. Чернавин, В. В. Происхождение брачного наряда у лососей. Жур. Петр. Агрон. Инст., № 3—4, 1921.
29. Шмидт, П. Ю. Миграции рыб. М.—Л., 1936.

Ա. Ի. Վլադիմիրով

ԱՆԴՐԿՈՎԿԱՍԻ ՖՈՐԵԼՆԵՐԻ ԾԱԳՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Սաղմոնների անցիկ և քաղցրաջուր ձկների ծագման մասին կա երկու տեսություն: Այդ տեսություններից մեկը սաղմոնները համարում է ծովային ձկներ, որոնք միայն հետագայում, գետլողիապես ոչ շատ հեռու անցյալում, սովորություն են ձեռք բերել բազմաճախ համար մտնել գետերը և ընդունակ են կազմելու զուտ քաղցրաջուր ձկներ: Մյուս տեսությունը, ընդհակառակը, գտնում է, որ անցիկ սաղմոններն առաջացել են քաղցրաջուր ձկներից, սովորություն ձեռք բերելով կեր որոնելու կամ այլ պատճառներով մտնելու ծովը և բազմաճախ ապահին վերադառնալ նույն գետերը, որտեղ նրանք զուրա են եկել ձկնկիթից:

Համառոտակի վերլուծելով այդ տեսությունները և բերելով մի շարք փաստարկներ, հեղինակը միանում է սաղմոնների քաղցրաջուր ծագման տեսության կողմնակիցներին:

Հեղինակը հանգում է այն համոզման, որ անդրկովկասյան Փորելների, ինչպես և այլ սաղմոնների նախնիներ հանդիսանում են քաղցրաջուր, գետակային ձկերը, որոնց պատմությունն սկսվում է երրորդային շրջանից: Մի շարք հեղինակներ (Կեսեր, Կավրայսկի, Բերգ) գտնում էին, որ Անդրկովկասի Փորելները ծագել են Կասպից ու Սև ծովերի սաղմոններից, որոնք հարավային ծովերն են թափանցել հյուսիսային ծովերից:

Առավել հետաքրքրություն ներկայացնում է Սևանի Փորելների ծագումը, որոնք առանձնանալով համեմատաբար գետլողիական հեռավոր անցյալում, կազմել են Փորելների յուրաքանչյուր կոմպլեքս՝ *Salmo ischchan Kessl.* առանձին մի տեսակ:

Ձկերի այդ բարդ կոմպլեքսի առաջացումը բացատրվում է, մի կողմից՝ հենց իրեն՝ լճի կազմավորման պատմությամբ, իսկ մյուս կողմից՝ Փորելների էկոլոգիական պայմանների մեջ տեղի ունեցած փոփոխություններով:

V. I. Vladimirov

On the origin of the trouts of Transcaucasia

S u m m a r y

There are two fundamental theories about the origin of the passing over and fresh-water salmons. One of these theories reckons the salmons for the sea-fishes, which only later on, geologically quite recently, have contracted a habit to enter into the rivers to spawn, and they have shown themselves capable to organize purely fresh-water forms. The other theory, on the contrary, reckons that the passing over salmons arise from the fresh-water forms, after they have contracted the habit to enter into the sea looking for food, or by some other reasons and, by

the moment of their reproduction, to return into the very same rivers, where they have been spawned out of roe.

After having consisely analyzed these theories and adducing a series of arguments the author subscribes to the opinion of the advocates of the fresh-water theory of the origin of salmon.

The author comes to the conviction that the ancestors of Transcaucasian trouts, as well as of the other salmonids, appear the fresh-water, streamal forms which carry their history from the tertiary-age.

A number of authors (Kessler, Kavraisky, Berg) have reckoned that the Transcaucasian trouts had come of the salmon of Caspian and Black seas, which penetrated into the southern seas from the northern ones.

The utmost interest produces the origin of the Sevan trouts, which having been separated at a comparatively remote geological past, have organized an odd complex of trouts allotted in a peculiar species of *Salmo ischchan* Kessl.

The maning up of this complicated complex of forms is expounded by the history of the formation of lakes itself on the one hand by the modifications in the ecological conditions of the trouts, on the other hand.

Ժողովուրդների մեծ առաջնորդ Իոսիֆ Վիսարիոնովիչ Ստալինին (Նամակ՝ ընդունված Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի բացմանը նվիրված հանդիսավոր նիստում, 1943 թ. նոյեմբերի 29-ին)	3
ՍՍՌԺ Ժողովուրդներ, ընդ. Միկոյանին (Նամակ՝ ընդունված Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի բացմանը նվիրված հանդիսավոր նիստում, 1943 թ. նոյեմբերի 29-ին)	9
Սովետական Սոցիալիստական Ռեպուբլիկաների Միության Գիտությունների Ակադեմիա, Պրեզիդենտ Վլադիմիր Լենինովիչ Կոմարովին (Նամակ՝ ընդունված Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի բացմանը նվիրված հանդիսավոր նիստում, 1943 թ. նոյեմբերի 29-ին)	15
Հայկական ՍՍՌ Ժողովուրդներ — Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիա կազմակերպելու մասին	19
Հայկական ՍՍՌ Ժողովուրդներ — Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամների առաջին կազմի մասին	23
Արձանագրություն № 1, Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Ընդհանուր Ժողովի, 29 նոյեմբերի 1943 թ.	27

Աստղագիտական

Ա. Կ. Վ. Հ. Համբարձումյան — Վերջնական օպտիկական հաստատության ցրող և կլանող միջավայրի վերաբերյալ խնդրի միաշաղկ դեպքի մասին	31
---	----

Էներգետիկա

Մ. Մ. Լեբեդև — Էլեկտրոդայնամիկական նախագծման ժամանակ տնտեսական սխեմաները կիրառելու հարցի շուրջը	37
---	----

Գիմիկա

Ա. Կ. Վ. Ի. Իսախանյան — Պենիցիլին — նոր հակաբակտերիալ պրեպարատ	53
Գ. Տ. Թադևոսյան և Ա. Գ. Թերզյան — Մեթիլլիկոլոստիկաբերինոլի դեհիդրատացիան	73

Գեոլոգիա

Ի. Գ. Մադաթյան, Լ. Տ. Կարապետյան — Մեծ-ձորի պղինձ-արսենիում-անագի հանքավայրը	79
Ս. Ս. Մկրտչյան — Փերգոուդանի պղինձ-մոլիբդենի հանքավայրը	99

Բիոլոգիա

Ա. Կ. Վ. Մ. Գ. Թումանյան — Պերսիկում ցորենի ծաղուժը	109
Վ. Հ. Գուլբանյան — Միսիոտի հավելյալ բերքի ստացումը	133
Վ. Ի. Վլադիմիրով — Անդրկովկասի ֆորեկների ծագման մասին	145

Содержание

Стр.

Великому вождю народов Иосифу Виссарионовичу Сталину (Письмо, принятое на торжественном заседании, посвященном открытию Академии Наук Армянской ССР, 29 ноября 1943 г.)	6
Совнарком Союза ССР, тов. Микояну (Письмо, принятое на торжественном заседании, посвященном открытию Академии Наук Армянской ССР, 29 ноября 1943 г.)	12
Академия Наук Союза Советских Социалистических Республик, Президенту Владимиру Леонтьевичу Комарову (Письмо, принятое на торжественном заседании, посвященном открытию Академии Наук Армянской ССР, 29 ноября 1943 г.)	17
В Совнарком Армянской ССР — Об организации Академии Наук Армянской ССР	21
В Совнарком Армянской ССР — О первом составе действительных членов Академии Наук Армянской ССР	25
Протокол № 1 Общего Собрания Академии Наук Армянской ССР от 29 ноября 1943 г.	29

Астрономия

Акад. В. А. Амбарцумян. Об одномерном случае задачи о рассеивающей и поглощающей среде конечной оптической толщины	31
--	----

Энергетика

М. М. Лебедев. К вопросу применения экономичных схем при проектировании электрических станций	37
---	----

Химия

Акад. В. И. Исагулянц. Пенициллин—новый антибактериальный препарат	53
Г. Т. Татевосян и А. Г. Терзян. Дегидратация метилциклобутилкарбинола	73

Геология

И. Г. Магакьян, О. Т. Карапетян . Менц-дзорское месторождение медно-мышьяково-оловянных руд	79
С. С. Мкртчян. Пирдоуданское медно-молибденовое месторождение	99

Биология

Акад. М. Г. Туманян. Происхождение пшеницы Персикум— <i>Tr. persicum</i> Vav.	109
В. О. Гулканян. Получение добавочного урожая табака	133
В. И. Владимиров. О происхождении форелей Закавказья	145

Contents

	Page
To Great Leader of Peoples <i>Joseph Stalin</i>	3
To comrade Mikoyan, The Vice chairman of the Council of Peoples Commissaries	9
To the president Vladimir Komarov, Academy of Sciences of the Union of Socialist Soviet Republics	15
In the Sovnarkom of the Armenian SSR, On the organization of the Academy of Sciences of the Armenian SSR	19
In the Sovnarkom of the Armenian SSR, On the first body of the Regular Members of the Academy of Sciences of the Armenian SSR	23
The first General Meeting of the Academy of Sciences of the Armenian SSR, november 29 1943	27

Astronomy

V. A. Ambarzumian. On the one-dimensiomal case of the problem of the scattering medium of finite optical thickness	31
--	----

Power engineering

M. M. Lebedew. About using economical schemes for power stations designs	37
--	----

Chemistry

V. I. Issaguliantz. Penicillin—new anti-bacterial preperation	53
G. T. Tatevossian and A. G. Terzian. The dehydration of the methylcyclobutylcarbinole	73

Geology

I. G. Magakhian, O. T. Karapetian . The Menz-Dzor deposit of copper-arsenic-tin ores	79
S. S. Mkrtichian. The Pirdoudan deposit of copper-molibden ores	99

Biology

M. G. Tumanyan. The origin of the wheat <i>Persicum</i>	109
V. O. Gulhanian. The obtaining of the additional yield of tobacco	133
V. I. Vladimirov. On the origin of the trouts of Transcaucasia	145

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Գրական, խմբագրիչ Գրական, գործիչ Ա. Գ. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

Ответ. редактор выпуска Заслуж. деят. науки А. Г. АРАРАТЯН

