

Проф. В. Г. ШАПОШНИКОВЪ.

Многогукалое именем
Георгію Георгіевику
Де-Меніку
біль автора.

КЪ ВОПРОСУ

О ЧЕТЫРЕХ-ЛѢТНЕМЪ КУРСѢ

НА ХИМИЧЕСКИХЪ ОТДѢЛЕНИЯХЪ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХЪ ИНСТИТУТОВЪ.

(Изъ матеріаловъ по вопросамъ высшаго химико-техническаго образования).

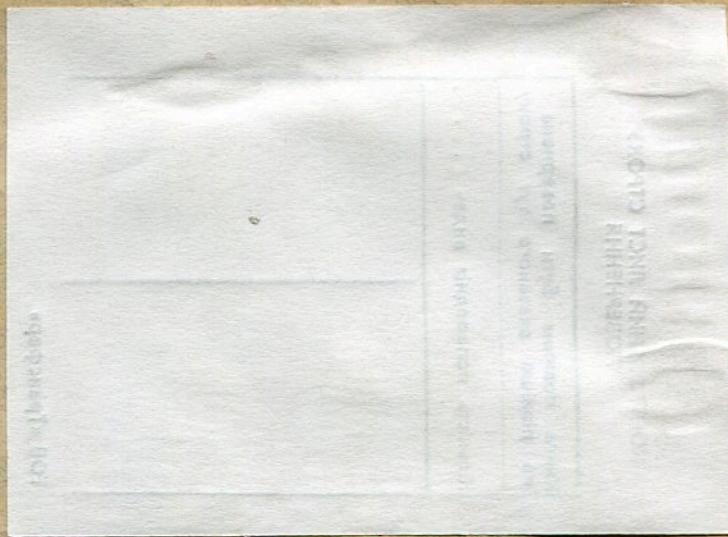
Оттискъ изъ Извѣстій Кіевскаго Политехническаго Института
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

КІЕВЪ.

Типографія С. В. Кульженко, Пушкінська ул., № 4.
1910.



АНДРІЙШИН ЗАЛ №1
І.М. М. Д. Апаратура
ГЕ НТУ



Проф. В. Г. ШАПОШНИКОВЪ.

54
шап

КЪ ВОПРОСУ
О ЧЕТЫРЕХ-ЛѢТНEMЪ КУРСѢ
НА ХИМИЧЕСКИХЪ ОТДѢЛЕНИЯХЪ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХЪ ИНСТИТУТОВЪ.

(Изъ материаловъ по вопросамъ высшаго химико-техническаго образования).

Оттискъ изъ Извѣстій Кіевскаго Политехническаго Института
ІМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.



KIEVЪ.
Типографія С. В. Кульженко, Пушкинская ул., № 4.
1910.



Печатано по постановленію Совѣта Кіевскаго Политехническаго Института
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

Къ вопросу о четырех-лѣтнемъ курсѣ на химическихъ отдѣленіяхъ политехническихъ институтовъ.

Въ старѣйшихъ русскихъ высшихъ техническихъ школахъ установленъ пятилѣтній курсъ; такъ было не только въ технологическихъ институтахъ, которые всегда имѣли химическія отдѣленія, насы преимущественно интересующія, но и въ другихъ специальныхъ институтахъ (инженеровъ путей сообщенія, горномъ, гражданскихъ инженеровъ); только сельскохозяйственные и лѣсной институты представляли исключеніе съ своими 4-хъ лѣтними курсами. По сравненію съ иностранными высшими школами оказывалось, что для приобрѣтенія законченного высшаго образованія у насы требуется затрата большаго числа лѣтъ. Однако, это вовсе не означало еще и болѣе затраты учебнаго времени. Изъ данныхъ, опубликованныхъ мною въ 1898 году¹⁾, видно, что въ теченіе 5 лѣтъ курса химического отдѣленія въ Петербургскомъ технологическомъ институтѣ учебныхъ дней насчитывалось не болѣе 840, между тѣмъ какъ семи-семестровый курсъ химического отдѣленія Цюрихскаго политехникума, въ продолженіе $3\frac{1}{2}$ лѣтъ, включалъ 762 учебныхъ дня. Такимъ образомъ, у насы приходилось затратить лѣтъ почти въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе (+42,8%), а рабочихъ дней больше всего только на $\frac{1}{10}$ (+10,2%). Въ дѣйствительности, эти соотношенія еще неблагопріятнѣе для насы, потому что фактическое число учебныхъ дней въ году въ заграниценныхъ школахъ почти или совсѣмъ не отличается отъ намѣченного въ учебныхъ планахъ, въ то время какъ нашъ учебный годъ, навѣрное, никогда не содержитъ 168 учебныхъ дней, какъ предположено выше, согласно подсчету по календарю; изъ отчетовъ, напр., того-же технологического института оказывалось, что учебный годъ

¹⁾ Статьи „По вопросу о высшемъ химико-техническомъ образованіи“ въ журналѣ „Технич. Образов“ за 1897 и 1898 гг.

включать иногда и 150 дней занятій, т. е. почти на цѣлый учебный мѣсяцъ меньше того, что нами взято, какъ наибольшее. Но, если даже считать по 150 дней въ учебномъ году, какъ мы принимаемъ ниже, то въ теченіе 5 лѣтъ всѣхъ учебныхъ дней будетъ все же 750, а не 762, какъ въ Цюрихѣ. Очень низкое число учебныхъ дней обусловливается не только продолжительностью каникулярныхъ перерывовъ; они оказываются въ разбираемомъ отношеніи, пожалуй, меньшее вліяніе, чѣмъ праздничные дни, разсѣянные по всему учебному году. Послѣднихъ набирается весьма замѣтное количество; напр., въ осеннемъ полугодіи, если несть совпаденій съ воскресеніями, почти на каждую учебную недѣлю приходится въ среднемъ по одному празднику. Приходясь на разные дни недѣли, эти праздники нарушаютъ правильное выполненіе учебнаго плана.

Уже эти краткія справки показываютъ, что сокращеніе числа лѣтъ пребыванія студента въ высшей школѣ было бы возможно, безъ ущерба для учебнаго дѣла, если бы удалось использовать полно учебное время. Такое сокращеніе было бы и въ высшей степени желательно съ той стороны, что молодые люди, получившіе законченное высшее образованіе, выходили бы въ практическую жизнь съ неистощеннымъ запасомъ молодой энергіи, готовые начинать работу въ начальныхъ, подчиненныхъ положеніяхъ и добиваться движенія впередъ путемъ дѣятельного соревнованія, разсчитывая на свою голову и руки. Все это является вполнѣ естественнымъ въ возрастѣ 19—22 лѣтъ, позднѣе—уже тяжеле, дѣлается труднымъ около 25 лѣтъ и тягостнымъ подъ 30 лѣтъ. Между тѣмъ окончаніе высшей школы въ 25 лѣтъ у насъ перестало кого-либо удивлять. Болѣе того: окончаніе въ 23—24 года считается раннимъ и стало рѣдкимъ въ послѣдніе годы. Напротивъ, пребываніе въ студентахъ послѣ 25 лѣтъ встречается очень и очень нерѣдко, и высшая школы десятками возбуждаютъ ходатайства о продленіи отсрочекъ по отбыванію воинской повинности. Вмѣсто того, чтобы ко времени гражданскаго совершеннолѣтія пробыть уже нѣсколько лѣтъ на практической дѣятельности и занять опредѣленное общественное положеніе, человѣкъ еще состоить студентомъ. Вмѣсто естественного въ этомъ возрастѣ состоянія активнаго дѣйствованія молодой человѣкъ пребываетъ еще въ запоздаломъ положеніи пассивнаго воспріятія. Сплошь и рядомъ являются параллельно и другія осложненія, вѣнчшкольнаго характера, которыя также затрудняютъ или тормозятъ нормальное теченіе курса. Прохожденіе послѣдняго растягивается на 8 или даже 10 лѣтъ. Получившій, наконецъ, дипломъ оказывается уставшимъ, дряблымъ человѣкомъ, склоннымъ къ выбору карьеры, обезпечиваемой текстомъ диплома, а вовсе не къ использованію своихъ научныхъ приобрѣтеній въ предстоящей ему жизненной борьбѣ.

Попытки укоротить по времени курсъ высшей школы дѣлались у насъ неоднократно. Въ послѣднее время наиболѣе замѣтнымъ былъ опытъ учрежденія З-хъ лѣтнаго курса въ Московскому инженерному училищѣ.

Этотъ опытъ окончился неудачно; едва ли и могло быть иначе, въ виду того, что сокращеніе времени на 40%, оставляя почти безъ измѣненій программу института инженеровъ путей сообщенія, разсчитанную на 5 лѣтъ, представляло непреодолимо трудную задачу.

Другой опытъ былъ сдѣланъ при учрежденіи политехническихъ институтовъ въ Киевѣ, Варшавѣ, Петербургѣ. По положеніямъ этихъ учебныхъ заведеній, инженеры, выпускаемые ими, получили болѣе широкія строительныя права, чѣмъ питомцы старѣйшихъ учебныхъ заведеній той же специальности. Между тѣмъ, продолжительность курса была сокращена на $\frac{1}{5}$, т. е. полный курсъ долженъ былъ заканчиваться въ четыре года, вместо пяти.

Этимъ институтамъ не удалось функционировать правильно въ теченіе первыхъ лѣтъ ихъ жизни, вплоть до 1906 года. Сначала академическая волненія, затѣмъ событія внутренней и виѣшней политической жизни то и дѣло выбивали изъ нормальной колеи учебную жизнь высшей школы. Киевскій Политехническій институтъ, сорганизованный ранѣе своихъ собратій, успѣлъ сдѣлать до начала 1906—07 уч. года всего 4 выпуска (въ январѣ и въ маѣ 1903, и въ маѣ 1904 и 1906 г.) причемъ окончили курсъ 280 человѣкъ (69 механиковъ, 92 инженера, 52 химика и 67 агрономовъ). Первый выпускъ былъ сдѣланъ спустя 9 учебныхъ полугодій послѣ открытия института. Если принять во вниманіе происходившія за это время пертурбациіи, то на первый взглядъ можетъ показаться, что 4-хъ лѣтній курсъ былъ осуществленъ. Но нельзя упускать изъ вида, что организація института не была еще вполнѣ закончена на всѣхъ отдѣленіяхъ, и учебный планъ не былъ развернутъ во всей полнотѣ. Нѣкоторыя кафедры оставались вакантными, нѣкоторые предметы не излагались, нѣкоторыя лабораторіи еще не существовали. Такимъ образомъ 4-хъ лѣтній учебный планъ не былъ испытанъ при курсовой системѣ преподаванія.

При введеніи предметной системы явилась возможность незамѣтного и постепеннаго расширенія программъ предметовъ и занятій, какъ я уже указывалъ въ другой статьѣ²⁾; однако, на химическомъ отдѣленіи Киевскаго Политехническаго института эта возможность была въ значительной степени парализована учрежденіемъ отдѣленской комиссіи, задачей которой было пересмотрѣть программы всѣхъ предметовъ и практическихъ занятій и согласовать ихъ такимъ образомъ, чтобы нормальный курсъ оставался 4-хъ лѣтнимъ, и чтобы учебныхъ занятій всякаго рода въ день было не болѣе 8 часовъ. Необходимость такой комиссіи назрѣла и помимо введенія предметной системы. Къ концу 1902 года химическое отдѣленіе начало дѣйствовать въ составѣ полныхъ 4 курсовъ. Но такъ какъ послѣдніе образовывались въ хронологическомъ порядке, и учебный планъ складывался

²⁾ „Объ организаціи руководства практическими занятіями при предметной системѣ“ въ этихъ Извѣстіяхъ за 1909 г., стр. 203.

по мѣрѣ появленія преподавателей и руководителей, то согласованности между отдѣльными частями преподаванія не было; нѣкоторые второстепенные или вспомогательные предметы занимали, напр., больше времени, чѣмъ главные; одни занятія были сильно развиты въ ущербъ другимъ и т. д. Все это являлось вполнѣ естественнымъ и неизбѣжнымъ слѣдствіемъ первоначально складывавшейся организаціи, но, разумѣется, должно было уступить мѣсто болѣе планомѣрному и систематическому устройству. Комиссія руководилась въ своей работѣ тремя основными положеніями: во-первыхъ, курсъ химического отдѣленія долженъ оставаться четырехлѣтнимъ; во-вторыхъ, всѣхъ учебныхъ занятій для студента въ каждомъ семестрѣ должно быть не болѣе 8 часовъ въ день, и, въ третьихъ, изъ этихъ 8 часовъ не менѣе 1 часа должно быть предоставлено для занятій дома, а 7 часовъ должны быть распределены на 3 лекціонныхъ и 4 практическихъ.

Въ этихъ предѣлахъ былъ пересмотрѣнъ и согласованъ учебный планъ, при соблюдѣніи „Правилъ о прохожденіи студентами курса наукъ при предметной системѣ преподаванія и о порядкѣ производства испытаній при оной“. Эти правила были выработаны Совѣтомъ института и утверждены Министромъ Финансовъ 18 ноября 1904 г.; такимъ образомъ къ поступленію 1906—07 уч. года вся подготовительная работа по введенію предметной системы была закончена, и осенью 1906 года учебная жизнь химического отдѣленія возобновилась въ томъ видѣ, какъ это рисуется въ „Сборникѣ правилъ и программъ“³⁾.

За 7 семестровъ, протекшихъ съ тѣхъ поръ, произошли измѣненія какъ въ постановкѣ предметовъ, такъ и въ организаціи практическихъ занятій. Измѣненія возможны и въ дальнѣйшемъ. Однако, какъ бы настоятельна ни была необходимость измѣненій, и какъ бы ясно ни сознавалась ихъ цѣлесообразность, не слѣдуетъ упускать изъ вида, въ силу приведенныхъ выше соображеній, 4-лѣтней продолжительности курса. Что она фактически возможна, на это указываетъ то обстоятельство, что выпускъ въ сентябрѣ 1909 года, состоявшій изъ 28 человѣкъ, включалъ уже студентовъ, пребывавшихъ въ институтѣ 4 года и поступившихъ прямо изъ среднихъ учебныхъ заведеній. По имѣющимся даннымъ можно ожидать, что такие студенты будутъ также въ январскомъ и майскомъ выпускахъ 1910 года.

Однако, какъ ни интересны статистическія данныя, характеризующія продолжительность прохожденія курса, но онѣ становятся убѣдительными лишь будучи собраны для ряда лѣтъ. Между тѣмъ, вопросъ о продолжительности курса имѣть настолько большое жизненное значеніе, что откладывать отвѣтъ на него на неопределеннное время, до накопленія достаточныхъ статистическихъ данныхъ, значило бы не удѣлять интересамъ

³⁾ Изданъ былъ въ концѣ 1906 года Комитетомъ Общества вспомоществованія нуждающимся студентамъ Кіевск. Политехн. инст., подъ общую редакціею декана хим. отд. проф. В. Г. Шапошникова. Въ настоящее время это изданіе все разошлось.

учащихся того вниманія, какъ оно заслуживаютъ. Извѣстно, какъ мало обеспечена материально у насъ главная масса учащейся молодежи; ничего неѣть удивительнаго въ томъ, что весьма многіе молодые люди, окончившіе среднюю школу, и задумывающіеся надъ выборомъ того или другого высшаго учебнаго заведенія, принимаютъ въ разсчетъ число лѣтъ прохожденія курса или даже ставятъ это на первый планъ. Намъ извѣстны случаи, когда при поступленіи въ политехническій институтъ выбиралось то отдѣленіе, курсъ котораго можно было дѣйствительно окончить въ 4 года, и именно это соображеніе играло рѣшающую роль.

Въ виду важности вопроса не будетъ, надѣюсь, лишена интереса настоящая статья, въ которой изложена попытка подсчитать *à priori*, возможно ли пройти курсъ химическаго отдѣленія въ 4 года? ⁴⁾). Начальные данныя при решеніи этой задачи почерпаются изъ учебнаго плана и расписанія лекцій и практическихъ занятій. Но этихъ данныхъ недостаточно; необходимо дополнительныя исходныя величины приходится предположить, за отсутствиемъ точно установленныхъ чиселъ. Здѣсь необходимо отмѣтить крайнюю неразработанность и скучность учебной статистики въ нашихъ высшихъ школахъ. Многія величины, которыми можетъ быть очень точно и вышукло характеризуема учебная жизнь школы, не подсчитываются, и даже не собираются данныя для такихъ подсчетовъ. Этотъ пробѣлъ приходится пополнять при помощи предположений.

Формулированная выше задача рѣшается для средняго студента. Обликъ послѣдняго могъ бы быть обрисованъ наиболѣе опредѣленно тѣми статистическими характеристиками, которыми, къ сожалѣнію, мы не располагаемъ. Въ дальнѣйшемъ изложеніи подъ среднимъ студентомъ подразумѣвается такой, который, обладая способностями и развитіемъ, не превышающими общаго уровня, достаточно здоровъ и материально обеспеченъ для того, чтобы сосредоточиться безпрепятственно на учебныхъ занятіяхъ. Такой студентъ въ правѣ ожидать, что высшая школа обеспечить ему со своей стороны прохожденіе курса въ то число лѣтъ, которое установлено положеніемъ объ этомъ учебномъ заведеніи.

Студенты, не подходящіе подъ данное опредѣленіе въ томъ или другомъ отношеніи (особо талантливые или трудолюбивые; слабаго здоровья; живущіе своимъ заработкомъ), будуть проходить курсъ быстрѣе или медленнѣе, чѣмъ нашъ средній студентъ, но во всякомъ случаѣ причинъ такого явленія не придется искать внутри учебнаго заведенія.

Имѣя въ виду средняго студента, необходимо установить прежде всего его трудоспособность. Мы полагаемъ, что въ теченіе года средній студентъ долженъ работать 240 дней. Въ это число входятъ 150 дней, состав-

⁴⁾ Въ первоначальной формѣ предлагаемые здѣсь разсчеты были доложены въ собраніи профессоровъ химіи и технологіи 26 апраля 1908 г.; затѣмъ, въ извлечениіи, материалы послужили для сообщенія въ собраніи химического кружка 11 ноября 1909 г.

ляющихъ учебный годъ; остающіеся 90 дней (15 рабочихъ недѣль) посвящаются всецѣло изученію наукъ виѣ школы. Безразлично, какъ эти дни будутъ распределены студентомъ на протяженіи года; для наглядности можно придать нашему исходному предположенію такую реальную оболочку: студентъ остается свободнымъ отъ какихъ бы то ни было занятій во всѣ воскресные дни цѣлаго года и въ продолженіе 10 недѣль лѣтнихъ и 2 недѣль рожденіенскихъ каникулъ. Все оставшее время года средній студентъ долженъ работать по 8 часовъ въ день.

Въ учебное время эти 8 часовъ будутъ распредѣляться такъ, какъ было намѣчено отдѣленскою комиссию: 3 часа на лекціи, 4 часа на практическія занятія и 1 часъ на штудированіе дома.

Въ очерченныхъ предѣлахъ средній студентъ будетъ имѣть въ своемъ распоряженіи для изученія предметовъ всего 3960 часовъ втечение 3 лѣтъ; изъ этой суммы 1800 часовъ падаютъ на учебныя дни ($3 \times 25 \times 6 \times 4$), а 2160 часовъ на неучебныя недѣли ($3 \times 15 \times 6 \times 8$).

Далѣе, изъ 8 семестровъ въ наши расчеты введены лишь первые шесть, которые заполняются общеобязательными предметами. Послѣдній годъ (VII и VIII семестры) пребыванія въ институтѣ посвящается занятіямъ специального характера. Сюда входятъ: специальный курсъ, который долженъ читаться весь годъ, въ размѣрѣ 4 год. часовъ; дипломная работа экспериментальнаго характера, которая должна выполняться въ теченіе одного семестра; дипломный проектъ завода, вмѣстѣ съ проектомъ парового котла, который долженъ выполняться въ теченіе также одного семестра. Повидимому, одного года достаточно для выполненія специальныхъ программъ; здѣсь студентъ выбираетъ себѣ самъ и специальность, и, до известной степени, темы для дипломныхъ работы и проекта, по своимъ силамъ,—въ этомъ кроется источникъ компенсированія индивидуальныхъ особенностей въ соотвѣтствіи съ количествомъ времени.

Сдѣланныхъ допущеній еще не достаточно для рѣшенія нашей задачи. Дальнѣйшія числовыя характеристики, необходимыя для вычисленій, были почерпнуты изъ имѣющихся въ моемъ распоряженіи матеріаловъ и привѣрены путемъ опроса лицъ преподавательского персонала и учащихся. Многія данныя, касающіяся непосредственно послѣднихъ, дали мнѣ бесѣды съ студентами специального курса, прошедшими уже весь учебный планъ; затѣмъ въ ноябрѣ 1909 г. мною былъ произведенъ письменный опросъ моихъ слушателей общаго курса на V семестрѣ; было роздано 77 опросныхъ листовъ; заполненныхъ отвѣтами получено обратно 44.

Въ приложениі 1 приведенъ перечень вопросовъ, которые были предложены студентамъ. Вопросы были обращены не къ отвѣщающему лично, а отнесены къ „среднему студенту“. Такая редакція была выбрана въ тѣхъ цѣляхъ, чтобы расширить объемъ предпринятой анкеты. При личномъ характерѣ ея полученные среднія величины давали бы лишь характеристику небольшой группы студентовъ, входившихъ въ составъ V семестра (при-

близительно $\frac{1}{12}$ часть всего состава химического отделения — 560 чел.); характеризуя же среднего студента, каждый ответ представлял уже самъ по себѣ некоторое обобщеніе⁵); можно думать поэтому, что выведенныя среднія относятся не менѣе, чѣмъ къ половинѣ всего состава и охватываютъ студентовъ отъ IV до VIII семестра.

Какъ видно изъ другихъ приложенийъ, некоторые цифры были исправлены, согласно даннымъ анкеты, но многія предположенія, сдѣланныя раньше, вполнѣ подтвердились.

По отношенію лекцій необходимо было выяснить 2 величины: 1) какое количество материала, считая на печатныя страницы, даютъ лекторы въ одинъ лекціонный часъ, и 2) сколько времени расходуется на усвоеніе къ экзамену одной единицы материала, сообщеннаго лекторомъ.

Здѣсь за единицу удобнѣе всего принять одну печатную страницу обычнаго формата нашихъ учебниковъ, содержащую 2 тысячи буквъ.

Курсы, читаемые на химическомъ отдѣлении, сопровождаются или опытами, или предъявленіемъ образцовъ и коллекцій, или писаніемъ на доскѣ выводовъ, химическихъ уравненій, или черченіемъ. Чтеніе некоторыхъ курсовъ связано съ тѣмъ и другимъ, и третьимъ. Отсюда вытекаетъ меньшій средній размѣръ часовой лекціи сравнительно съ чтеніями, которые не сопровождаются никакими демонстраціями. Разумѣется, количество излагаемаго слушателямъ материала колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ не только въ зависимости отъ разницы предметовъ, но и вслѣдствіе разной манеры читать и, вообще, индивидуальныхъ особенностей лекторовъ. Но, ведя подсчетъ для учебнаго плана, по возможности, вѣзь зависимости отъ того или иного состава лекторовъ, намъ необходимо подобрать некоторую среднюю величину, въ которой объединялись бы всѣ возможныя отдѣльныя отклоненія. Не претендую на совершенное совпаденіе съ действительностью, слѣдуетъ принять, въ среднемъ, 7 страницъ въ одинъ лекціонный часъ (45 мин.). Эта цифра выяснилась какъ изъ собственного опыта, такъ и изъ бесѣдъ съ разными лекторами, и была подвѣрена вычисленіями для тѣхъ курсовъ, которые имѣются отпечатанными. Если бы всѣ курсы печатались, разумѣется, размѣръ средней часовой лекціи вычислялся бы безъ всякихъ затрудненій. По всей вѣроятности, если бы пришлось вводить поправку въ принимаемую нами цифру, то послѣднюю пришлось бы уменьшить; по крайней мѣрѣ, объемы курсовъ, вычисленные умноженіемъ числа часовъ на 7, оказались больше печатныхъ курсовъ по предметамъ, для которыхъ они имѣются. Что же касается отдѣльныхъ лекторовъ, то материалъ ихъ чтеній можетъ, конечно, очень значительно уклоняться отъ 7 въ обѣ стороны, но эти уклоненія едва ли могутъ оказать замѣтное влияніе на результаты нашихъ разсчетовъ.

⁵) За исключеніемъ 3 отвѣтовъ, данныхъ о себѣ лично. Въ приложеніяхъ отмѣчены звѣздочками тѣ категории, къ которымъ относятся эти отвѣты.

Число всѣхъ лекцій подсчитывалось умноженiemъ числа недѣльныхъ часовъ, взятаго изъ учебнаго плана или расписанія, на число учебныхъ недѣль. Практика за время существованія киевскаго института показала, что здѣсь учебный годъ заключаетъ не болѣе 150 учебныхъ дней, или 25 недѣль по 6 дней. Кромѣ праздниковъ, о которыхъ говорилось выше, въ юго-западномъ краѣ имются еще мѣстныя особенности, которыя вліяютъ въ сторону уменьшеннія учебнаго года: не бываетъ лекцій и занятій въ теченіе первой недѣли великаго поста и полныхъ 2 недѣль—стратной и свѣтлой; въ столовыхъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ первая недѣля поста остается учебною, а пасхальный перерывъ сводится къ 5 днямъ—отъ стратнаго четверга до среды на святой.

Такимъ образомъ, каждый годовой часъ лекцій не можетъ дать болѣе 25 членій, семестральный же часъ обыкновенно даетъ не болѣе 12 членій, считая въ среднемъ для осенняго и весенняго полугодія, потому что разныя случайности сильнѣе отражаются на семестральныхъ курсахъ, чѣмъ на годовыхъ. Но для однообразія разсчетовъ семестральный часъ берется ровно вдвое меньше годового.

Для удобства обзора преподаваемые предметы разбиты на 5 группъ такъ же, какъ это сдѣлано въ „Сборникѣ правилъ и программъ“. Это суть группы: 1) химії, 2) химической технологии, 3) механико-техническихъ и инженерно-строительныхъ предметовъ, 4) общихъ основныхъ предметовъ и 5) общихъ вспомогательныхъ предметовъ.

Значительныя трудности представило выясненіе количества труда, которое затрачивается студентами на усвоеніе предметовъ. Учащіеся обыкновенно не ведутъ учета времени, которое тратится на подготовку къ экзаменамъ, по крайней мѣрѣ, въ той формѣ, какая нужна для дальнѣйшихъ разсчетовъ. Наиболѣе удобною формою является число страницъ, которое можно усвоить и подготовить къ экзамену. Первоначально было мною предположено разбить всѣ предметы на три категории: 1) трудные, 2) средней трудности и 3) легкие.

Для трудныхъ предметовъ было предположено 2 страницы, для среднихъ—3 страницы и для легкихъ—4 страницы въ 1 часъ усвоенія и подготовки къ экзамену. Послѣ опроса студентовъ V семестра эти цифры пришлось измѣнить для двухъ послѣднихъ категорій. Въ оцѣнкѣ трудныхъ предметовъ мое предположеніе совпало съ данными студентовъ; изъ ихъ отвѣтовъ (см. приложение 2) выяснилось, что для трудныхъ предметовъ нужно считать 2,03 страницы въ часъ. Поэтому я оставилъ число 2. Къ труднымъ предметамъ отнесены всѣ курсы химіи и химической технологии, ибо на химическомъ отдѣленіи усвоеніе этихъ предметовъ должно быть поставлено въ наиболѣе благопріятныя условія; затѣмъ тѣ предметы III и IV группъ, которые считаются обыкновенно трудными, можетъ быть, вслѣдствіе недостаточно обширной математической подготовки студентовъ химиковъ.

Исходя изъ этихъ предположеній, число часовъ трудныхъ предметовъ составило 762,5 изъ общаго количества 1312,5, т. е. 58%. Безъ сомнѣнія, дѣйствительность является болѣе легкою, чѣмъ предположено, но допускаемая здѣсь погрѣшность будетъ говорить въ пользу нашихъ выводовъ.

Для предметовъ средней трудности изъ студенческихъ данныхъ выяснилось число 3,53, вмѣсто предположеннаго 3; по отношенію же къ легкимъ предметамъ наши предположенія оказались еще ниже, чѣмъ характеристика, сдѣланная студентами; вмѣсто нашего числа 4, получилось 5,82. Несмотря, однако, на болѣе благопріятныя данныя для нашихъ разсчетовъ, полученные изъ опроса, мы не рѣшились вполнѣ замѣнить ими наши предположенія, а выбрали средній путь; съ одной стороны, приняли для предметовъ средней трудности характеристику 3,5, а, съ другой, совершиенно отбросили категорію легкихъ предметовъ, т. е. предположили, что таковыхъ въ нашемъ учебномъ планѣ нѣтъ. Такое предположеніе, безъ сомнѣнія, будетъ всегда отступать отъ дѣйствительности, но его нужно отнести къ тѣмъ допущеніямъ, которыя ставятъ наши расчеты въ завѣдомо менѣе благопріятныя условия и тѣмъ самыми дѣлаютъ наши выводы правдоподобными не только для средне-успѣвающихъ, но и для слабыхъ студентовъ.

При сдѣланныхъ предположеніяхъ наши расчеты по группамъ предметовъ принимаютъ слѣдующій видъ:

Группа I. Химія.

	Нед. час.	Всего недѣль	Всего лекцій	Всего страницъ	Стр. часть	Всего часовъ
Неорганическая химія	. 4	25	100	700	2	350
Органическая	, . . 4	25	100	700	2	350
Физическая	, . .	$12\frac{1}{2}$	50	350	2	175
Всего	10		250	1750		875

Группа II. Общая химическая технологія.

Металлургія	. . .	4	$12\frac{1}{2}$	50	350	2	175
Минеральн. вещ.		3	25	75	525	2	262,5
Органич.	, . . .	4	$12\frac{1}{2}$	50	350	2	175
Питат.	, . . .	3	$12\frac{1}{2}$	37,5	262,5	2	131,25
Волокн. и крас. вещ.	. .	3	$12\frac{1}{2}$	37,5	262,5	2	131,25
		10		250	1750		875

Группа III. Механико-технические и инженерно-строительные предметы.

Сопротивление материаловъ . . .	5	12 $\frac{1}{2}$	62,5	437,5	2	218,75
Прикладная механика . . .	3	12 $\frac{1}{2}$	37,5	262,5	3,5	75
Заводская „ . . .	4	12 $\frac{1}{2}$	50	350	3,5	100
Паровые котлы . . .	2	25	50	350	3,5	100
Строительное искусство . . .	2	25	50	350	3,5	100
Электротехника . . .	3	25	75	525	2	262,5
	13		325	2275		856,25

Группа IV. Общие основные предметы.

Математика	4	25	100	700	2	350
Начертательная геометрия . . .	2	25	50	350	3,5	100
Теоретическая механика . . .	4	12 $\frac{1}{2}$	50	350	3,5	100
Физика	6	25	150	1050	3,5	300
Термодинамика.	2	12 $\frac{1}{2}$	25	175	2	87,5
	15		375	2625		937,5

Группа V. Общие вспомогательные предметы.

Ботаника	2	25	50	350	3,5	100
Кристаллография	2	12 $\frac{1}{2}$	25	175	3,5	50
Минералогия .	3	12 $\frac{1}{2}$	37,5	262,5	3,5	75
	4 $\frac{1}{2}$		112,5	787,5		225

Сведя все таблицы въ одну, получимъ слѣдующую числовую характеристику нашего учебного плана какъ въ абсолютныхъ, такъ и относительныхъ ($\%$ -ныхъ) величинахъ:

	I	II	III	IV	V	Итого
Годовыхъ часовъ.	10	10	13	15	4 $\frac{1}{2}$	52 $\frac{1}{2}$
Всего лекцій	250	250	325	375	112,5	1312,5
Всего страницъ .	1750	1750	2275	2625	787,5	9187,5
	6 $\frac{1}{2}$ %	19,0	24,8	28,6	8,6	100
Всего часовъ для усвоенія и подготовки.	875	875	856,25	937,5	225	3768,75
	6 $\frac{1}{2}$ %	23,2	22,7	24,9	6,0	100

Изъ этого сопоставления видно, что нашъ учебный планъ зиждется, съ одной стороны, на общихъ наукахъ (IV и V группы вмѣстѣ составляютъ 37,2%), а съ другой, на химії и химической технології (I и II группы вмѣстѣ 38%), причемъ химія и общая химическая технологія занимаютъ совершенно одинаковое мѣсто. Техническая механика и инженерное строительство играютъ лишь вспомогательную роль и занимаютъ не болѣе $\frac{1}{4}$ времени въ учебномъ планѣ.

По отношенію къ труду, затрачиваемому учащимися на усвоеніе предметовъ, первыя четыре группы весьма мало различаются между собою, колебляясь въ предѣлахъ всего 2% (отъ 22,7 до 24,9). Почти половина всего труда (46,5%) должна быть затрачена на изученіе химіи и общей химической технології.

Общее количество лекціонныхъ часовъ въ теченіе 6 семестровъ составляетъ 1312,5 час.; а номинально можетъ быть въ 3 года, считая по 25 учебныхъ недѣль, по 6 дней въ недѣлю и по 3 ч. лекцій въ день, $3 \times 25 \times 6 \times 3 = 1350$ лекц. часовъ.

Такимъ образомъ, нашъ учебный планъ предполагаетъ въ среднемъ меньше, чѣмъ 3 лекціи ежедневно (2,92). Правда, мы не ввели въ разсчетъ лекцій по Богословію, Политической экономіи, Фабричному законодательству и Фабричной гигіенѣ, значащихся въ учебномъ планѣ, но одни изъ этихъ предметовъ не читаются, по другимъ не установлено совсѣмъ повѣрочныхъ испытаний, а если таковыя и есть (Богословіе), то они являются обязательными только для одной группы студентовъ и потому не должны входить въ характеристику занятій, равно обязательныхъ для всѣхъ студентовъ.

Выше мы опредѣлили, что средній студентъ имѣть въ своемъ распоряженіи въ теченіе 3 лѣтъ 3960 часовъ для изученія предметовъ. Это покрываетъ вычисленный нами расходъ времени—3769 часовъ съ небольшимъ избыткомъ въ 191 часъ. Такъ будетъ обстоять дѣло для студента, который совсѣмъ не посѣщаетъ никакихъ лекцій. Между тѣмъ, по отзывамъ многихъ студентовъ, посѣщеніе лекцій облегчаетъ подготовку къ экзаменамъ не менѣе, чѣмъ вдвое. Если мы возьмемъ, въ соотвѣтствіи съ этимъ, лишь половину вычисленного времени (1844,4) и прибавимъ часы всѣхъ лекцій (1312,5), то получимъ количество часовъ 3196,9, которое уже значительно ниже количества часовъ, имѣющихся въ распоряженіи студента; разница составляетъ 763 часа. Насколько значительно можетъ быть экономія времени у студента, который посѣщалъ бы всѣ лекціи, обнаружится еще яснѣе, если найденную разность часовъ распределить на неучебные дни, которые идутъ исключительно на штудированіе, и которыхъ въ 3 года мы насчитали выше 270 дней. Получится около 3 часовъ (2,83) экономіи въ день; иначе сказать, вмѣсто 8 час., студенту понадобится заниматься 5 час. съ небольшимъ.

Въ дѣйствительности, какъ выяснилось изъ отвѣтовъ на вопросъ 6 (см. приложеніе 1), не существуетъ ни той, ни другой категоріи студентовъ, т. е.

не бывает ни студентсвъ, которые не посѣщали бы никакихъ курсовъ, ни студентовъ, которые посѣщали бы все курсы. Главная масса студентовъ-химиковъ, судя по всѣмъ даннымъ, посѣщаетъ всего полнѣе курсы первой и второй группъ и находится, следовательно, въ условіяхъ, которыя лежать между крайними только-что охарактеризованными положеніями.

Наконецъ, остается сопоставить нашу цифру ежедневныхъ лекцій съ тою, которая выяснилась изъ опроса слушателей для средняго студента (см. приложенія 3 и 4). Разница оказалась здѣсь значительно меньше той, какую можно было бы ожидать; предѣломъ является 3, номинальной величиной изъ росписанія 2,9, студенты дали 2,5 и 2,8; предпослѣдняя цифра оказывается ниже предыдущей менѣе, чѣмъ на 14%. Этотъ результатъ нужно истолковать такимъ образомъ, что посѣщаемость лекцій при нашемъ учебномъ планѣ не должна была бы опускаться ниже 86%; и если въ дѣйствительности не наблюдается такой посѣщаемости, то причинъ тому нужно искать отнюдь не въ учебномъ планѣ, а въ иныхъ обстоятельствахъ, лежащихъ отчасти внутри, отчасти виѣ учебнаго заведенія.

Изъ всего предыдущаго само собою вытекаетъ общее заключеніе, что лекціонная часть преподаванія находится на химическомъ отдѣленіи въ благопріятномъ положеніи и организована такъ, что не превышаетъ силь средняго студента и обезпечиваетъ высокую посѣщаемость лекцій. Мы пока не касаемся распределенія лекцій по семестрамъ, потому что этотъ вопросъ удобнѣе разсмотрѣть въ связи съ практическими занятіями.

Остается еще прибавить, что всѣ отвѣтивши, кроме двухъ, высказались за безусловное предпочтеніе утреннихъ часовъ (отъ 9 до 12 или 1) для лекцій. Конечно, если бы удалось осуществить росписаніе, удовлетворяющее этому условію, можно было бы всѣ практическія занятія открывать лишь послѣ лекцій, съ 12 ч. дня.

Переходя къ обзору практическихъ занятій, мы группируемъ ихъ на тѣ же 5 группъ, что и лекціи. Притомъ учеть ведется для всѣхъ занятій, которыя рекомендуются отдѣленіемъ, безъ отношенія къ тому, являются ли они обязательными или факультативными. Ради ясности послѣднія набраны курсивомъ. Кромѣ того, занятія могутъ быть распределены по роду ихъ на лабораторныя, кабинетныя, графическія и аудиторныя (практическія лекціи).

Въ 1908—09 уч. году занятія по предметамъ I, II и III группъ претерпѣли значительныя измѣненія, сравнительно съ тѣмъ, что было намѣчено въ „Сборникѣ правилъ и программъ“. Поэтому въ перечнѣ приведены параллельно и цифры „Сборника“, и цифры, взятыя изъ текущаго росписанія. Всѣ итоги недѣльныхъ часовъ выражены въ годовыхъ часахъ.

По „Сборнику“

Группы	Родъ занятій	Нед. час.	Недѣль	Всего часовъ	Нед. час.	Недѣль	Всего часовъ
I.							
Общая химія	Лабор.	5	12 $\frac{1}{2}$	62,5	3	25	75
Качеств. анализъ	„	15	25	375	10	25	250
Количеств. „	„	15	12 $\frac{1}{2}$	187,5	12	12 $\frac{1}{2}$	150
Органич. химія	„	15	25	375	14	25	350
Физическая. „	„	16	6 $\frac{1}{4}$	100	8	15	120
		44		1100	37		945
II.							
Контроль производствъ	Лаб.	12	12 $\frac{1}{2}$	150	12	10	120
		6		150	5		120
III.							
Сопротивл. мат. Аудит.		1	12 $\frac{1}{2}$	12,5	1	12 $\frac{1}{2}$	12,5
Графостатистика	„	2	12 $\frac{1}{2}$	25	1	12 $\frac{1}{2}$	12,5
Технич. черчен. Граф.		6	25	150	6	25	150
Архитект. „ „		4	25	100	3	25	75
Заводское „ „		3	12 $\frac{1}{2}$	37,5	—	—	—
Архитек. проект.	„	3	25	75	2 $\frac{1}{2}$	24	60
Электротехника. Лабор.		4	12 $\frac{1}{2}$	50	4	10	40
		18		450	14 $\frac{1}{2}$		350
IV							
Математика	Аудит.	2	25	50			
Начертат. геом.	„	1	25	25	<i>По „Сборнику“</i>		
Теоретич. мех.	„	1	25	25	т а к ж е		
Физика	Лабор.	3	25	75			
		7		175			
V.							
Ботаника	Лабор.	2	12 $\frac{1}{2}$	25	<i>По „Сборнику“</i>		
Кристаллограф.	Кабин.	2	12 $\frac{1}{2}$	25	т а к ж е		
Минералогія	Лабор.	2	12 $\frac{1}{2}$	25			
		3		75			

Сопоставление всѣхъ этихъ данныхъ приводить къ слѣдующей сводной таблицѣ.

	I	II	III	IV	V	Итого.
Въ настоящее время						
Год. нед. часовъ	44	6	18	7	3	78
Всего часовъ .	1100	150	450	175	75	1950
въ %	56,4	7,7	23,1	9,0	3,8	100
По „Сборнику“						
Год. нед. часовъ	37	5	14,5	7	3	66,5
Всего часовъ .	945	120	350	175	75	1665
въ %	56,8	7,2	21,0	10,5	4,5	100

Отсюда видно, что главное мѣсто въ практическомъ обученіи отведено химическимъ упражненіямъ, которая поглощаютъ свыше 64% общаго количества практическихъ часовъ. Занятія инженерного характера занимаютъ второе мѣсто, а на всѣ прочія остается всего около 13% времени. Безспорно, такъ и должно быть въ учебномъ планѣ, имѣющемъ своею цѣлью подготовку дипломированныхъ технологовъ-химиковъ.

Нельзя, однако, не отмѣтить, что среди химическихъ занятій упражненія въ технологическихъ лабораторіяхъ оказались въ положеніи болѣе, чѣмъ скромномъ. Часы, отводимые въ расписаніи на контроль производствъ, недостаточны для выполненія даже программъ, урѣзанныхъ со всѣхъ сторонъ. Необходимость увеличить эти часы, оставляя программы хотя бы въ настоящемъ видѣ, чувствуется настоятельно. По существу же дѣла было бы вполнѣ цѣлесообразно поставить контроль производствъ въ положеніе, болѣе соответствующее значенію этихъ упражненій среди другихъ занятій химического характера.

Перемѣны, произшедшия послѣ согласованія программъ, отразились болѣе всего на занятіяхъ III группы, которая усилилась и абсолютно, и относительно; значеніе ихъ среди другихъ занятій поднялось, впрочемъ, всего на 2%. Занятія по I и II группѣ также усилились; число часовъ въ химическихъ лабораторіяхъ увеличилось слишкомъ на 16%; но относительная роль этихъ занятій среди всѣхъ вмѣстѣ осталась безъ всякаго измѣненія. Нѣсколько уменьшилось сравнительное значеніе занятій IV и V группъ, но никакого самостоятельнаго ущерба они не претерпѣли. Такимъ образомъ, нововведенія не нарушили, въ общемъ, прежніаго характера учебнаго плана; но на выполнимости его учащимися они, безъ сомнѣнія, отразились весьма чувствительно.

Прослѣдимъ же эту сторону дѣла.

Принятое нами за нормальное число практическихъ занятий должно составлять на 3 семестрахъ въ недѣлю 72 часа, а за три года 1800 часовъ. Между тѣмъ, въ настоящее время мы насчитали уже 78 часовъ въ недѣлю, а всего, за весь курсъ, 1950 часовъ. Превышение составляетъ 150 часовъ, или болѣе 8% сверхъ нормы. На самомъ же дѣлѣ усиленіе занятій едѣло еще болѣе рѣзкій скачекъ, потому что по планамъ „Сборника“ занятія не насыщали нормального количества времени. Ихъ было 66,5 часовъ въ недѣлю, а не 72; въ итогѣ получалась номинальная экономія времени въ размѣрѣ 135 часовъ, или 7,5% нормы. По отношенію къ этому уровню настоящій повысился на 285 часовъ, или 17%; это составляетъ уже весьма замѣтную величину. Если бы даже этотъ избытокъ распредѣлялся равнomoѣрно по всѣмъ семестрамъ, то онъ увеличивалъ бы сумму еженедѣльныхъ занятій почти на 4 часа; но, какъ увидимъ ниже, усиленіе занятій пришлось на разные семестры очень неравнomoѣрно и потому составило цѣлые часы не только для недѣль, но и для отдельныхъ дней.

Предшествующія разсужденія имѣютъ тѣмъ болѣе реальное значеніе, чѣмъ ближе стоять наши цифры къ дѣйствительнымъ затратамъ времени со стороны учащихся на выполненіе практическихъ занятій. Анализируя лекціонные часы, мы отмѣчали, что полученные тамъ цифры, наѣвѣрное, покрываютъ дѣйствительность съ нѣкоторымъ избыткомъ. Нельзя сказать того же о цифрахъ, характеризующихъ практическія занятія. Не всегда часы, назначенные по расписанію на выполненіе программы, оказываются достаточными въ дѣйствительности для средняго студента. Наоборотъ, и студентамъ, и руководителямъ хорошо известно, что для выполнения всей программы нерѣдко приходится затрачивать время сверхъ тѣхъ часовъ, что назначены въ расписаніи. Въ огромномъ большинствѣ случаевъ такое положеніе проистекаетъ, съ одной стороны, изъ стремленія поставить занятія наиболѣшимъ образомъ, дать учащемуся путемъ занятій возможно больше свѣденій и умѣнья, а съ другой, изъ ошибочной оцѣнки силъ учащихся. Въ томъ и другомъ отношеніяхъ предстоитъ согласовать программы съ дѣйствительностью. Въ объемѣ программъ должны входить не только задачи сами по себѣ, но, во первыхъ, и та подготовка, которая требуется со стороны практиканта для цѣлесообразнаго исполненія задачъ, и которая выходитъ за предѣлы программы соответствующаго курса, и, во-вторыхъ, составленіе журнала работъ, отчетовъ, протоколовъ, чертежей и т. п. записей, описаний или иллюстрацій занятій, представление которыхъ вмѣняется въ обязанность практиканту. Очень часто не учитывается время, которое должно быть потрачено какъ на предварительную подготовку, такъ и на заключительную обработку матеріала практическихъ занятій. На вопросъ о томъ, сколько времени средній студентъ можетъ отдавать ежедневно практическимъ занятіямъ, получился отвѣтъ: 5,5 часа (см. приложеніе 3). По всей вѣроятности, эта цифра показываетъ среднюю дневную затрату труда на практическія занятія въ настоящее



время. Принятую нами норму она превышает на 1,5 часа, что составляет 37,5%. Съ другой стороны, 80% отвѣтовъ на вопросъ 3 (см. приложение 5) констатировали, что часовъ, назначенныхъ на выполнение практическихъ занятій по „Сборнику“, недостаточно, и что желательно ихъ увеличить въ отношеніи 1,775 : 1. Изъ отвѣтовъ яствуетъ, что эти пожеланія касаются лабораторій—аналитическихъ, органической, технологическихъ—и графическихъ занятій, т. е. предметовъ, входящихъ въ I, II и III группу. Если исключить отсюда занятія аудиторнаго характера и тѣ лабораторіи, въ которыхъ выполнение задачъ является пріуроченнымъ къ разовымъ посѣщеніямъ (общая и физическая химія, электротехника), то назначенное въ „Сборнику“ время составить 1155 час., а желательное для студентовъ увеличеніе этого времени достигаетъ 895 час. Вмѣстѣ съ определеннымъ по „Сборнику“ временемъ для выполнения всѣхъ практическихъ занятій, равнымъ 1665 часовъ, это составить 2560 часовъ, или, въ среднемъ, разсчитывая на 3 года, около 5,7 часа ежедневно. Эта цифра весьма близко сходится съ среднею 5,5, взятою изъ отвѣтовъ студентовъ на вопросъ 1; поэтому ее нужно считать какъ весьма вѣроятную дѣйствительную трату времени среднимъ студентомъ на выполнение программъ практическихъ работъ. Выше мы опредѣлили превышеніе ежедневнаго времени противъ нормы въ 37,5%. Вычисливъ теперь другимъ путемъ суммарный расходъ времени, найдемъ превышеніе противъ нормы болѣе 42%. Чтобы перейти отъ современного положенія дѣла къ нормальному выполнению плана, нужно, въ общемъ, уменьшить программы почти на 30%. Разумѣется, по отношенію отдѣльныхъ предметовъ эта цифра будетъ колебаться и можетъ перейти далеко за $\frac{1}{3}$; во всякомъ случаѣ, она указываетъ на серьезное положеніе вопроса о практическихъ занятіяхъ въ связи съ 4-хъ лѣтнимъ курсомъ. Необходимо искать сторонъ, которая можно сократить, конечно, безъ ущерба для основательного обучения въ лабораторіяхъ и чертежныхъ.

Остается разсмотрѣть построеніе нашего учебнаго плана по семестрамъ, какъ со стороны лекцій, такъ и въ отношеніи практическихъ занятій. Различные семестры значительно уклоняются отъ только что выведенныхъ среднихъ характеристикъ.

Въ нижеслѣдующемъ обзорѣ необязательныя занятія набраны курсивомъ, а тѣ работы, для которыхъ былъ выше выведенъ поправочный коэффициентъ на дѣйствительную затрату времени 1.775, отмѣчены звѣздочкою.

Первый семестр.

Лекции

Богословіе	2
Неорганическая химія	4
Строительное искусство	2
Математика	4
Начертательная геометрия	2
Физика	3
Кристаллографія	2
	19 час.

Занятия

Общая химія	5
Техническое черченіе	6*
Математика	2
Начертательная геометрия	1
Теоретическая механика	1
Кристаллографія	2
	17 час.

По общему числу часовъ—36 этотъ семестръ не достигаетъ нормы на 6 час. Но лекцій здѣсь на 1 часъ болѣе нормы, а практическихъ занятій на 7 часовъ менѣе. Въ „Сборникѣ“ для 1 семестра было предположено всего 32 часа, изъ нихъ 17 лекціонныхъ и 15 практическихъ.

Съ поправкою на дѣйствительную трату времени, выведенную въ приложениі 3, число практическихъ часовъ достигаетъ 20,6, т. е. остается все таки ниже нормального.

Второй семестръ.

Лекции

Богословіе	2
Неорганическая химія	4
Строительное искусство	2
Математика	4
Начертательная геометрия	2
Теоретическая механика	4
Физика	3
	21 часъ

Занятия

Качественный анализъ	15*
Техническое черченіе	6*
Математика	2
Теоретическая механика	1
Начертательная геометрия	1
	25 час.

Въ этомъ семестрѣ превзойдены обѣ нормы: и лекціонная—на 3 часа, и практическая—на 1 часъ. Въ общемъ, превышеніе противъ „Сборника“ достигаетъ 6 часовъ; тамъ предположено было во второмъ семестрѣ 17 час. лекцій и 23 часа практическихъ занятій.

Введеніе поправочнаго коэффиціента измѣняетъ здѣсь картину очень сильно; количество практическихъ часовъ оказывается болѣе 33; въ недѣлю нарастаетъ 9 часовъ, или $1\frac{1}{2}$ часа ежедневно.

Третій семестръ.

Лекціи

Органическая химія	4
Введеніе въ технологію.	2
Сопротивленіе материаловъ	5
Прикладная механика	3
Физика.	3
Ботаника.	2
	19 час.

Занятія

Качественный анализъ	15*
Сопротивленіе материаловъ	1
Архитектурное черченіе	4*
Физика.	3
	23 час.

По суммѣ часовъ этотъ семестръ оказывается нормальнымъ, но лекцій на 1 часъ больше, а занятій на 1 часъ меньше нормы. Въ „Сборникѣ“ общая сумма часовъ была еще на одинъ часъ ниже (41), но распределеніе больше отступало отъ нормы: 21 часъ лекцій и 20 час. занятій.

Но исправленное число практическихъ часовъ составляетъ 27 и, следовательно, значительнѣе уклоняется отъ нормы.

Четвертый семестръ.

Лекціи

Органическая химія	4
Технологія минеральныхъ веществъ	4
Физика.	3
Ботаника	2
Минералогія.	3
	16 час.

Занятія

Количественный анализ	15 *
Графостатистика	2
Архитектурное черченіе	4 *
Физика.	3
Минералогія	2
	26 час.

Общее число часовъ соотвѣтствуетъ нормѣ; но лекцій въ этомъ семестрѣ меньше, чѣмъ по нормѣ, а занятій больше. Въ „Сборникѣ“ на этотъ семестръ отводилось всего 36 часовъ: 16 лекціонныхъ и 20 практическихъ.

Поправочный коэффиціентъ повышаетъ здѣсь практическіе часы до 30, что превышаетъ въ $1\frac{1}{2}$ раза цифру „Сборника“, и на 25% часы, назначенные по дѣйствующему расписанію.

Пятый семестръ.

Лекціи

Физико-химія	4
Технологія волокнистыхъ и красящихъ веществъ	3
Технологія сельско-хозяйственныхъ производствъ	3
Паровые котлы	2
Электротехника	3
	15 час.

Занятія

Органическая химія	15 *
Физическая	8
Заводское черченіе.	3
Электротехника	4
Ботаника.	2
	32 час.

Въ этомъ семестрѣ встрѣчаемъ значительное превышеніе общаго числа часовъ надъ нормою—5 час. И хотя лекцій на 3 часа меньше нормы, но практическихъ занятій на 8 часовъ болѣе нормы.

Въ „Сборникѣ“ превышеніе также было, но составляло всего 1 часъ; изъ 43 часовъ было 14 лекціонныхъ и 32 практическихъ.

Если же ввести здѣсь поправку, то практическихъ часовъ окажется всего 42, т. е. на 18 выше нормы; это составляетъ огромное превышеніе въ 75%, или полныхъ 3 часа въ день.

Шестой семестръ.

Лекціи

Металлургія	4
Технологія органіческихъ веществъ	4
Заводская механика	4
Паровые котлы	2
Электротехника	3
Термодинамика	2
	19 час.

Занятія

Органическая химія	15 *
Контроль производствъ	12 *
Архитектурные проекты	6 *
	33 час.

Этотъ семестръ отступаетъ отъ нормы во всѣхъ отношеніяхъ; по общему числу часовъ онъ выше нормы на цѣлыхъ 10 часовъ; избытокъ лекціонныхъ часовъ не великъ и составляетъ всего 1 часъ, но часовъ практическихъ на 9 больше нормы.

Въ „Сборникѣ“ этотъ семестръ является нормальнымъ по суммѣ—42 часа. Но распределеніе было весьма неравномѣрнымъ: 12 часовъ лекцій и 30 практическихъ.

Коэффиціентъ практической поправки на дѣйствительную трату времени практикантами долженъ быть отнесенъ здѣсь ко всѣмъ занятіямъ; вслѣдствіе этого, количество занятій возрастаетъ до 59 часовъ въ недѣлю, т. е. въ $2\frac{1}{2}$ раза больше нормы.

Итакъ, изъ всѣхъ семестровъ только на первомъ учащіе не обременены и могутъ посѣщать свободно всѣ лекціи, выполняя нормально и практическія занятія. На всѣхъ прочихъ семестрахъ практиканты должны уже тратить въ лабораторіяхъ и чертежныхъ больше времени, чѣмъ значится въ росписаніи. А такъ какъ практическихъ занятій нельзя не выполнять, то превышеніе нормы въ этомъ отношеніи сказывается прежде всего на посѣщеніи лекцій. Во II, III и IV семестрахъ избытки практическихъ часовъ могутъ быть покрыты лекціонными, но посѣщаемость лекцій должна упасть на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$. Въ V и VI семестрахъ положеніе оказывается гораздо хуже; избытокъ практическихъ часовъ такъ значителенъ, что онъ не можетъ быть покрыть лекціонными часами. Распределеніе занятій въ этихъ двухъ семестрахъ можетъ быть различнымъ, поэтому удобнѣе разсмотрѣть ихъ вмѣстѣ. Здѣсь всѣ занятія обязательны; номинально 65 часовъ, а, по даннымъ практикантовъ, необходимо затрачивать 101 часъ. Это даетъ въ день болѣе 8 часовъ однѣхъ практическихъ работъ и должно вести или

къ полному пренебреженію лекціями, или, что вѣроятнѣе, къ прохожденію программы дольше, чѣмъ въ 2 семестра. Если принять, что средній студентъ регулярно посвящаетъ по 5,5 часовъ въ день практическимъ занятіямъ, то окажется, что на выполнение дѣйствующихъ программъ V и VI семестровъ ему понадобится ровно 3 семестра.

Предусмотрительные студенты облегчаютъ себѣ эти семестры такимъ образомъ, что бросаютъ посѣщать лекціи уже на III и IV семестрахъ, и все вниманіе сосредоточиваются на практическихъ работахъ, которые выполняютъ раньше, чѣмъ это слѣдуетъ по нормальному плану; такъ используются эластичныя стороны предметной системы, подъ давленіемъ разросшихся программъ и повышенныхъ требованій.

Студентъ же, стремящійся къ прохожденію тѣхъ же программъ неизменно въ 2 семестра, или рискуетъ нажить переутомленіе, или будетъ относиться къ занятіямъ формально, лишь бы получить зачетъ.

Такимъ образомъ, обеспеченіе для средняго студента дѣйствительного 4-лѣтняго курса побуждаетъ прежде всего обратить вниманіе на программы V и VI семестровъ, въ смыслѣ ихъ согласованія съ назначаемымъ по расписанію временемъ, и озабочиться аналогичными согласованіями для практическихъ занятій II, III и IV семестровъ.

Если бы практическія занятія не вышли изъ рамокъ часовъ, указанныхъ въ „Сборникѣ“, прохожденіе курса въ 4 года среднему студенту было бы вполнѣ обеспечено.

Если-бы практическія занятія укладывались, дѣйствительно, въ назначаемые нынѣ часы, прохожденіе курса въ 4 года было бы затруднительно и требовало-бы отъ студента усиленной работы, особенно въ V и VI семестрахъ, сопряженной съ манкированіемъ лекціями.

Наконецъ, при дѣйствительныхъ затрататахъ времени, характеризуемыхъ студентами, прохожденіе курса въ 4 года остается вѣроятнымъ, но оно требуетъ отъ студента крайняго напряженія силъ, пренебреженія лекціями, предусмотрительности, начиная съ II семестра, и сопряжено, безъ всякаго сомнѣнія, съ большимъ рискомъ для здоровья.

Студенты указываютъ, что нужно работать 10 часовъ въ день въ томъ числѣ въ учебномъ заведеніи 8 или даже 9 час. (Приложения 3 и 4). Сомнительно, чтобы студентъ, проработавшій въ институтѣ 8 часовъ, былъ въ состояніи заниматься еще 2 часа дома. При этихъ условіяхъ и одинъ часъ регулярной работы составлялъ-бы очень многое. Складывая его съ временемъ лекцій (2,9) и практическихъ занятій (5,7), получаемъ 9,6 часа ежедневно, что превышаетъ 8-часовую норму на 20%. Такое превышеніе, распространяющееся равномѣрно на всѣ 6 семестровъ, означаетъ несомнѣнно тотъ рискъ для здоровья, о которомъ упомянуто выше. Рискъ этотъ проистекаетъ исключительно изъ практическихъ занятій, и, следовательно, не можетъ быть ослабленъ за счетъ нерабочихъ дней въ году.

Тѣмъ не менѣе, онъ вліяетъ на уменьшеніе отдыха, потому что часъ до машней работы уходитъ на подготовку къ практическимъ занятіямъ или на составленіе отчетовъ по нимъ, а изученіе предметовъ и подготовка къ экзаменамъ передвигается на каникулярное время.

Возвращаясь къ вопросу, поставленному въ заголовокѣ этой статьи, приходимъ, на основаніи вышесказанного, къ слѣдующему заключенію:
4-летнія продолжительность курса на химическихъ отдѣленіяхъ нашихъ высшихъ техническихъ школъ достаточна и осуществима, но при соблюденіи ряда условій, а именно:

- 1) использование учебнаго года въ размѣрѣ не менѣе 150 фактическихъ учебныхъ дней;
- 2) назначеніе, въ среднемъ, ежедневно 7 часовъ учебныхъ занятій въ школѣ;
- 3) равномѣрное распределеніе учебныхъ занятій по семестрамъ;
- 4) строгое соотвѣтствіе программъ практическихъ занятій, включая подготовку и отчетность, съ количествомъ времени, назначеннымъ на ихъ выполненіе по расписанію;
- 5) учебный планъ того типа, который охарактеризованъ выше.

Декабрь 1909 г.

СОВЕТСКАЯ АКАДЕМИЯ

ЗАРОДЫШЪ АВТОГАБІЯНОВОГО

старейшина
штабс-ротмистра

старшина
штабс-ротмистра

старшина
штабс-ротмистра

старшина
штабс-ротмистра

Приложение 1.

Перечень вопросовъ, предложенныхъ студентамъ V семестра.

1. Сколько часовъ въ день средній студентъ можетъ отдавать учебному дѣлу: на лекціи? на практическія занятія? дома?
2. Сколько часовъ въ день слѣдуетъ назначать въ расписаніи (по одному семестру) лекцій и занятій, чтобы средній студентъ могъ все это выполнить?
3. Достаточны ли назначенные въ „Сборникѣ“ часы для практическихъ занятій для выполненія программы среднимъ студентомъ?
- Если не достаточны или избыточны, то въ какой пропорціи ихъ желательно повысить или понизить?
4. Какое количество времени въ году нужно считать совершенно свободнымъ отъ всякихъ учебныхъ занятій для средняго студента? (предполагается 12 недѣль и всѣ воскресенья).
5. Слѣдуетъ-ли лекціи ставить по преимуществу на утренніе часы или это безразлично?
6. Бываютъ ли студенты, которые: а) посѣщають регулярно всѣ курсы безъ исключенія? б) какъ велико ихъ число? в) не посѣщають никакихъ курсовъ? г) много ли такихъ?
7. Какую часть курсовъ посѣщаетъ большинство студентовъ химического отдѣленія?
8. Какое время требуется среднему студенту на подготовку къ экзамену одной страницы (печатной въ $\frac{1}{16}$ долю и 2 т. буквъ) въ среднемъ:
а) по самымъ труднымъ предметамъ? (предпол. 2 стр. въ часъ); б) по самымъ легкимъ предметамъ? (предполаг. 4 стр. въ часъ); в) по предметамъ средней трудности? (предпол. 3 стр. въ часъ).
9. Стремятся ли студенты слѣдовать рекомендуемому отдѣленіемъ учебному плану?

Приложение 2.

Сводка отвѣтовъ на вопросъ 8.

Восемь* человѣкъ обошли молчаніемъ этотъ вопросъ. Дали отвѣты 36 чел. Отвѣты группируются слѣдующимъ образомъ.

Число отвѣтовъ	Трудные предметы	Средніе предметы	Легкіе предметы
1	1 стр.	2 стр.	2—3 стр.
1	1 »	2 »	3—4 »
1	1 »	3 »	7 »
1	1 »	4—5 »	8—10 »
1	1½ »	2 »	3 »
1	1½—2 »	3—4 »	4—8 »
1	1—3 »	3 »	10 »
1	2 »	2—2½ »	4 »
13*	2 »	3 »	4 »
2	2 »	3 »	5 »
1	2 »	3 »	4—6 »
1	2 »	3 »	6—7 »
1	2 »	3 »	7—8 »
1	2 »	3 »	8 »
1	2 »	3—4 »	5—6 »
1	2 »	4 »	6 »
2	2 »	5 »	10 »
1	2—2½ »	3—4 »	4—5 »
1	2—4 »	3—7 »	5—10 »
1*	3 »	4 »	5 »
1	3—4 »	5—6 »	6—8 »
1	4 »	10—15 »	20 »
36	73 стр.	127,25 стр.	209,5 стр.
Средніе	2,03 »	3,53 »	5,82 »

Приложение 3.

Сводка отвѣтовъ на вопросъ I.

Отвѣтили всѣ 44 человѣка. Отвѣты группируются такъ:

Число отвѣтовъ	Часы лекціонные	Часы практическіе	Часы дом. зан.
1	0—1	5—6	0—1
1	1—2	5	1—2
1*	1—2	5—6	3—4
1	1—2	6	2
1	2	4	2—3
1	2	4—5	1—2
2	2	5	1
1	2	5	1—2
3*	2	6	2
1	2	6	3
1*	2	6	4
1	2	5—7	2—3
1	2	7	1
1	2	7—8	1—1½
1	2—3	4—5	—
1	2—3	4—5	2—1
1	2—3	4—5	3—4
2	2—3	5	1—2
1	2—3	5	2
1	2—3	5—6	2
1	2—3	5—6	2—3
1	2—3	6	—
1	2—3	6	3
1	2—3	6—7	0
1	2—3	7	1—1½
1	3	4	2—3
1	3	4	3
1	3	4	3—4
1	3	5	2
1	3	5	2—3
1	3	6	1
1	3	6	2
1	3	6	4
1	3	7	1

Число отвѣтовъ	Часы лекціонные	Часы практическіе	Часы дом. зан.
1	3—4	4	2—3
1	3—4	5—6	2—4
1	3—4	6—7	3
1	3—4	6—7	4—5
1	3—4	4	2
1	4—5	5—6	2
44	110,5	240	90
Среднее	2,5	5,5	2,0
		10	

Приложение 4.

Сводка отвѣтовъ на вопросъ 2.

Не дали отвѣта 8* чel.; 4 чel. сочли тождественнымъ съ отвѣтомъ на вопросъ 1; 12 челов. указали общее количество учебныхъ занятій въ институтѣ; ихъ отвѣты таковы:

1 отвѣтъ . . .	6—7 часовъ
3 »	7 »
2 »	7—8 »
3 »	8 »
2 »	9 »
1 »	10 »
12 отвѣтовъ	94,5 часовъ
Среднее	7,9 часа.

20 отвѣтовъ содержали указанія отдельно для лекцій и практическихъ занятій, эти отвѣты группируются слѣдующимъ образомъ:

Число отвѣтовъ	Лекціонн. часовъ	Практич. часовъ
1	2	3
1	2	5—6
2	2	6
2**	2	8
2	2—3	7—8
1	3	2
2	3	5
1	3	6
2	3	6—7
1	3	7
1	3	10
2	3—4	6—7
1	4	5—6
1	4	6
20	56	124
Среднее	2,8	6,2

Приложение 5.

Сводка отвѣтовъ на вопросъ 3.

Отвѣты дали 42 студента. Изъ нихъ 8* чел. признали, что часовъ, назначенныхъ въ „Сборникѣ“ на выполнение программъ практическихъ занятий, достаточно; 12 чел. отвѣтили, что часовъ недостаточно, и что слѣдуетъ увеличить; 6 человѣкъ, указывая на недостаточность часовъ, предлагаютъ открывать лабораторіи въ теченіе цѣлаго дня, съ 8 или 9 час. утра до 6, 7, 8 и даже 9 час. вечера. Эти шесть отвѣтовъ не приняты во вниманіе, такъ какъ они относятся къ вопросу о расширеніи удобствъ практикантовъ, а не къ выполненію программъ. Остальные 16 отвѣтовъ даютъ прямые указанія, въ какомъ отношеніи нужно увеличить назначенные въ „Сборникѣ“ часы, и группируются слѣдующимъ образомъ:

1	отвѣтъ	увеличить	въ	1.25 раза
2**	»	»	»	1.33 »
3	»	»	»	1.50 »
1	»	»	»	1.60 »
2	»	»	»	1.75 »
1	»	»	»	1.90 »
3	»	»	»	2.00 »
2	»	»	»	2.25 »
1	»	»	»	2.50 »
16	»	»	»	28.41 »
Среднее = 1.775				»

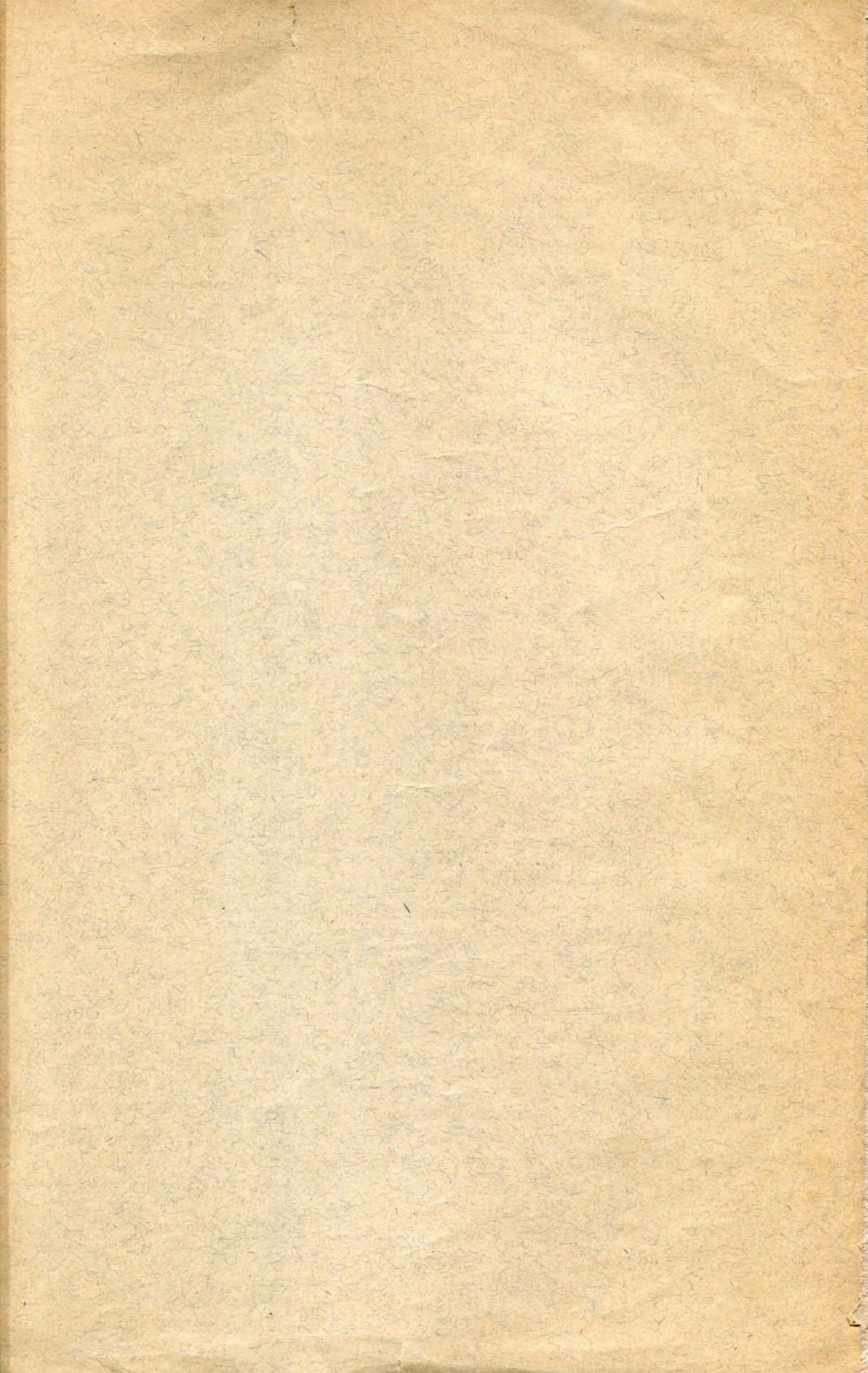
Въ нѣкоторыхъ отвѣтахъ были сдѣланы оговорки, что пожеланія относятся лишь къ нѣкоторымъ предметамъ; тамъ, гдѣ для разныхъ предметовъ указывались разныя пропорціи, мною взяты среднія.

7—8	—	8—9	—	9	—	10	—	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	1	—	2	—	3	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	—	96	—	60	—	—	—	—
2.5	—	8.3	—	—	—	—	—	—

ОБЩАЯ СРЕДНЯЯ ПРОПОРЦІЯ

Общая средняя пропорция

Изъ всехъ вышеприведенныхъ отвѣтъ я выдѣлилъ 16, въ которыхъ не было оговорокъ, относящихъ пожеланія къ определеннымъ предметамъ. Изъ нихъ 12 отвѣтъ имѣли одинаковую пропорцию, а 4 имѣли разную. Въ первомъ случаѣ пропорция была 1.25, во второмъ — 1.33, въ третьемъ — 1.50, въ четвертомъ — 1.60. Въ пятиъ случаяхъ пропорция была 1.75, въ шестиъ — 1.90, въ семиъ — 2.00, въ восьмомъ — 2.25, въ девятомъ — 2.50. Средній показатель пропорции получился равнымъ 1.775, т. е. 1.25 и 2.50 по 1.775, а 1.33, 1.50, 1.60 и 1.75 по 1.775. Примѣромъ можно сказать, что если бы мы хотѣли, чтобы въ 100 единицъ времени, то есть въ 100 единицъ времени, было 125 единицъ работы, то мы должны бы выделить изъ 100 единицъ времени 125 единицъ времени, т. е. 1.25 единицъ времени изъ 100 единицъ времени, или же 12.5 единицъ времени изъ 100 единицъ времени, т. е. 1.25 единицъ времени изъ 100 единицъ времени.



10160