

ВСЕРОССИЙСКАЯ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ
И КУСТАРНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО НИЖЕГОРОДСКОЙ ГУБЕРНИИ

Ю. В. ПОРОШИН

ГИДРОГЕОЛОГ НИЖЕГОРОДСКОГО ГУБЕРНСКОГО
ЗЕМЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

ОБЗОР ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НИЖЕГОРОД- СКОЙ ГУБЕРНИИ

G. Poroshin

UEBERSICHT DER HYDROGEOLO-
GISCHEN UNTERSUCHUNGEN IM
GOUVERNEMENT
NISCHNI-NOVGOROD

0149

B. 3198

ИЗД. НИЖЕГОР. ГУБВЫСТКОМА
И.-НОВГОРОД
1923

ДБ 100149

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Гидрогеологические исследования могут быть вызваны различными практическими задачами, в итоге сводящимися, главным образом, к разрешению вопроса о рациональной эксплуатации подземных вод (для целей водоснабжения селений, технических надобностей, орошения, использования минеральных вод для лечебных нужд, промышленной добычи рассолов и т. д.) или же к выяснению картины вредного влияния подземных вод на земную поверхность и выработке мер борьбы с этим явлением (борьба с оползнями, оврагами, заболачиванием грунтовыми водами, изучение провалов и проч.).

Исследовательские работы, посвященные какому-либо одному из вышеперечисленных практических запросов, обычно обнимают весьма ограниченный район и носят чисто местный характер; гидрогеологическое освещение сосредоточивается при этом лишь на одном определенном объекте, касаясь всех других постольку, поскольку это служит к выяснению основной цели исследования, так, что полной гидрогеологической картины исследованного района мы не получаем.

Ее может дать лишь систематическое исследование местного края в гидрогеологическом отношении и его планомерная гидрогеологическая съемка.

В виду того, что для рациональной постановки сельского хозяйства, необходимо предварительное разрешение целого ряда гидрогеологических проблем, особенно в деле мелиорации, систематическая гидрогеологическая исследовательская работа сосредоточена в Гидрологическом отделе Упрямелиозема Наркомзема, при чем исследования Гидрологического отдела, носящие крупный государственный масштаб, не являются узко-ограниченными исключительно в замкнутых ведомственных интересах, а касаются изучения всех гидрогеологических факторов, попутно освещая и такие геологические вопросы, как вопрос о полезных ископаемых и проч. Систематическое исследование Нижегородской губ. в гидрогеологическом отношении началось при содействии Гидрологического отдела в конце 1918 года; что касается гидрогеологических исследований не носящих обще-губернского масштаба и преследующих разрешение местных практических задач, таковые производились и раньше с целью изучения развитых здесь оползней и провалов. Для удобства изложения предлагаемый обзор гидрогеологических исследований в Нижегородской губ. мною разбит на две главы: в первой главе рассматриваются работы, освещающие гидрогеологию края в губернском масштабе и связанные с систематическим его изучением, во второй—дается сводка работ по оползням и провалам Нижегородской губернии.

Ю. ПОРОШИН.

Нижний-Новгород, 18 июня 1923 г.



№ 100149. 37/38

THEY ARE THE

Систематическое гидрогеологическое исследование Нижегородской губернии.

Изучение Нижегородского края с почвенно-геологической стороны было произведено еще в 90-х годах на земские средства, под общим руководством проф. В. В. Докучаева, пледой молодых русских геологов, впоследствии давших ряд крупных имен. Результатами работ явились 12 поездных выпусков «Материалов к оценке земель Нижегородской губернии», состоящих из частей геологической и почвенной, и 2 сводных тома по геологии и почвам Нижегородского края с геологической и почвенной картами в масштабе 10 верст в дюйме. Этот фундаментальный труд, имеющий своей целью дать естественно-исторический материал к беспристрастной налоговой оценке земель Нижегородской губернии, является ценным вкладом в научную сокровищницу России. Подобная работа была в то время не только первым грандиозным опытом естественно-исторической земельной оценки в России, но не имела себе примеров и за-границей. Нельзя не отметить, что результатом Докучаевских работ явилось также основание Нижегородского Естественно-Исторического Музея, который в то время был первым местным Естественно-Историческим музеем в России.

Теперь, спустя более чем 30 лет, и геология и почвоведение во многом ушли вперед, и безжалостное время принуждает нас внести поправки и дополнения в работы наших предшественников. Как геологическая, так и почвенная карты Нижегородского края с каждой новой работой претерпевают некоторые дополнительные изменения. И в этой области еще много работы предстоит впереди.

Крупным пробелом в работах Докучаевской экспедиции является отсутствие гидрогеологических данных, что понижает и оценочную стоимость этих работ, так как подземные воды—важный фактор в сельском хозяйстве. Этот пробел отнюдь нельзя ставить в вину В. В. Докучаеву и его сотрудникам, так как развитие гидрогеологии в России имело место уже за рубежом 90-х годов.

В 1893-м году геолог Н. А. Богословский, заведующий Нижегородским Ест.-Ист. Музеем, предпринимает гидрогеологическую анкету по губернии. Анкета состоит всего из 7 вопросов, касается колодцев и имеет целью определить высоту грунтовых вод, а также степень обилия этих вод в разных местах губернии.

По обработке анкет, Н. А. Богословский делает краткое сообщение о грунтовых водах Нижегородской губернии в заседании почвенной комиссии Вольно - Экономического Общества, намечая гидрогеологические районы Нижегородской губернии, а также устанавливая связь уровня стояния колодезных вод с урожайностью, по годам, для юго-востока губернии. Н. А. Богословский высказывает соображения, что существование здесь степной растительности обуславливается, как одной из причин, резкими колебаниями почвенной влажности.

С этим кратким экскурсом в области гидрогеологии дело изучения подземных вод Нижегородского края совершенно гложет.

В 1909 году, в связи с улучшением водоснабжения селений, земство предпринимает ряд мер обследовательского характера для врачебных и гидротехнических целей. Были произведены анкеты о состоянии водоснабжения, обработанные д-ром А. Н. Сысиным, который делает на эту тему доклад 5-му съезду врачей в Нижнем-Новгороде в 1910 году. Здесь же другой докладчик д-р П. Н. Михалкин дает сведения по географическому распространению каменной болезни в Нижегородской губернии и выясняет определенную связь литиатических заболеваний с жесткостью вод, которую он рассматривает как результат геологических особенностей, цитируя В. В. Докучаева. Эту работу интересно отметить, как содержащую некоторый гидрогеологический материал.

В 1912 году земством был приглашен препод. Московского Технического училища К. М. Игнатов, который составил программу гидротехнического исследования Нижегородской губернии с рядом сводных карт. Геологии уделяется всего несколько строк из работ В. В. Докучаева; в числе сводных карт прилагается уменьшенная геологическая карта Докучаевских работ, исполненная с опечатками. Исследование ограничилось лишь одним обследованием водоснабжения селений губернии, в результате чего в 1914 году был издан «Справочник по водоснабжению селений Нижегородской губернии». Здесь приводятся результаты промеров озер, болот, колодцев и прудов и описание их состояния.

В последующее время земство ведет усиленным темпом буровые работы по сооружению артезианских сельских колодцев, гидро-техническая часть О. З. У. выполняет мелиоративные задания по осушке и обводнению, закладывая множество разведочных на воду скважин, и все эти работы ведутся без гидрогеологического контроля. Закладываются глубокие скважины в местах, заведомо для гидрогеолога безнадежных, тратятся порою излишние средства на разведочное бурение там, где гидрогеологическая рекогносцировка могла бы дать определенный ответ.

Только после революции эта ненормальность, наконец, устраняется и Нижегородский край начинает изучаться в гидрогеологическом отношении, а гидротехнические и мелиоративные работы получают гидрогеологическую помощь. Вследствие ходатайства Мелиоративно-Гидротехнического подотдела Губземотдела (образовавшегося слиянием гидротехнических организаций б. земства и О. З. У.) Совет Земельных Улучшений командировал в августе 1918 года в Нижний гидрогеолога А. М. Жирмунского и М. С. Волкова для предварительного ознакомления с имеющимся материалом. М. С. Волков составляет карточный каталог глубоких буровых скважин губернии, а А. М. Жирминский разрабатывает проект систематического гидрогеологического исследования Нижегородской губернии. Согласно проекта, исследовательские работы концентрически разбиваются на три очереди, при чем цикл работ каждой категории представляет законченное целое и может быть использован для практических целей в то время, как будут производиться работы следующей группы, и независимо от того, будут ли они вообще производиться. Каждая следующая категория работ представляет значительно более высокую степень изучения губернии, нежели предыдущая, и может соответственно дать значительно больше данных для решения мелиоративных проблем:

Работы первой очереди. 1) Сборка всех разбросанных по различным учреждениям геологических, гидрологических и гипсометрических материалов, литературных данных, архивных сведений и т. д. 2) Организация научного контроля за буровыми работами и инструктирование техников и буровых мастеров. 3) Обследование отдельных участков, требующих геологической помощи согласно задания Мелиоративного подотдела. 4) Сводка материалов.

Составление подробного карточного каталога скважин. 5) Составление гидрогеологического очерка губернии. 6) Подготовительные работы ко 2-й очереди.

Работы второй очереди. 1) Полевые гидрогеологические изыскания по районам, каковых при разделении губернии по геологическим особенностям местности можно наметить четыре: а) район заволжской и заокской низменности—Балахнинский, Семеновский, Макарьевский (к северу от Волги) и Воскресенский уезды; б) район пермо-триасовых отложений—Нижегородский, Горбатовский, часть Макарьевского (к югу от Волги) и западная часть Княгининского уезда; в) район проладания пермо-карбоновых и каменно-угольных отложений—Ардатовский, Арзамасский и западная часть Лукояновского уезда; г) район преимущественного развития юрских и ниже-меловых осадков—Василь-Сурский, Сергачский и вост. части Княгининского и Лукояновского уездов. 2) Производство дополнительных к существующим нивелировок для выяснения абсолютных отметок отдельных точек, намеченных при районных изысканиях. 3) Организация мелкого и глубокого разведочного бурения для получения недостающих сведений о залеганиях глубоких водоносных слоев. 4) По окончании изучения названных четырех районов составление отчетов по ним в сопровождении геологических и петрографических карт, масштаба 10 верст в дюйме, и многочисленных разрезов с точным указанием залегания водоносных горизонтов. 5) Подготовительные работы к изысканиям третьей очереди.

Работы третьей очереди. Детальные гидрогеологические изыскания с целью составления подробных карт в масштабе 2—3 версты в дюйме, с горизонталями через 3—5 сажен для каждого водоносного горизонта, включая и горизонт верхних грунтовых вод.

В начале октября 1918 года в Мелиоративный отдел поступил автор этих строк в качестве гидрогеолога и приступил к выполнению работ первой очереди. В это же время отделом был приглашен пр. Ниж. Гос. Унив-та А. С. Уклонский, который обследовал в гидрогеологическом отношении правобережье реки Оки в Павловском уезде.

Летний период 1919 года оказался весьма продуктивным для гидрогеологического исследования Нижегородской губернии, которое велось сразу тремя партиями. А. С. Уклонский продолжил свою работу и обследовал правобережье Волги от Нижнего до границ с Казанской губернией; откомандированный Центром геолог П. М. Васильевский, совместно с А. А. Смирновым, обследовал юго-восточную часть Лукояновского уезда, мною же работы производились в водосборе Рудни. Как и в 1918 году, работы сопровождалась нивелировкой и производством химических анализов вод. Инструментальную нивелировку вел студент Ниж. У-та И. М. Кетов; барометрическая нивелировка велась как геологами, так и специальными техниками нивелировщиками В. А. Орельским и А. К. Краснопольским; химические анализы производились пр. Ниж. У-та С. И. Россинским и студентом С. С. Спировым.

Параллельно с геологическими велись почвенные исследования под руководством проф. А. М. Панкова и пр. В. Г. Касаткина студентами Нижегород. У-та; ботанические исследования производили ботаник подотдела И. Я. Кузнецов, откомандированный Центром член кол. Почвенно-Ботанич. части О. З. У. агроном Н. В. Павлов и пр. А. М. Сигрианский совместно со студентами Ниж. У-та; метеорологическую обработку имеющихся материалов юго-востока губернии произвел для подотдела пр. Ниж. У-та П. И. Некрасов, которым был дан «Гидрометеорологический очерк бассейнов Алатыря и Тешы».

В 1920 г., благодаря ряду неблагоприятных условий, главным образом, материального характера, обще-исследовательские работы продолжить не удалось. Гидрогеологические исследования велись мною исключительно в

связи с непосредственными нуждами подотдела, а так же при выполнении ряда военно-гидротехнических работ срочного характера.

В 1921 году, материальные обстоятельства не дали возможности привлечь в подотдел сотрудников для исследовательских работ, которые мне пришлось вести единолично параллельно с выполнением гидрогеологических заданий подотдела. Обследована значительная часть Нижегородского уезда, взято свыше 600 барометрических точек, произведен ряд химических анализов воды и собраны геологические и палеонтологические материалы, которые, как и в 1919 году, поступили в Естествен.-Исторический музей. Что касается минувшего 1922 года, то и в нем исследовательскую работу мне пришлось вести одному по заданиям Мелиоративного и Опытного подотделов. Обследовано около 200 кв. километров в пределах Нижегородского уезда, взято 320 барометрических точек, собрано 160 геологических образцов и произведен ряд анализов. За эти годы не прерывалась и работа по сборке материалов, освещающих гидрогеологию Нижегородского края, производилась сводка собранного по ряду отдельных специальных тем, обработка материалов исследований и велись подготовительные работы к систематической гидрогеологической съемке губернии.

Следует отметить, что гидрогеологическими исследованиями заинтересован также и отдел Землеустройства, для которого мною составлена карта координирующая гидрогеологические работы с делом расселения.

В будущем предполагается согласовать гидрогеологическую работу с нуждами землеустройства, для которого и результаты уже произведенных исследований имеют цену, т. к. захватывают некоторые районы образования поселков.

В настоящее время из намеченной программы исследования губернии закончены работы первой очереди, выполнена часть работ второй очереди: частично исследованы районы пермо-триасовой и юрско-меловой, кроме того мною приступлено к исследованию небольших районов применительно к третьей очереди программы в связи с подробными исследованиями узко-практического характера по заданиям Мелиоративного подотдела. Из последних отмечу гидрогеологические исследования Военного Городка, Артсклада, Растяпинского серно-кислотного завода, районов опытных станций, совхозов, колхозов и ряда селений, в которых производились мелиоративные и буровые работы.

Что касается результатов систематического гидрогеологического исследования Нижегородского края, то в Мелиоративном подотделе имеются готовые к печати: работа А. С. Уклонского «Отчет по гидрогеологическому исследованию правобережья р.р. Оки и Волги», составленный мною «Гидрогеологический очерк Нижегородского края» (в сжатом виде доложенный 19 февраля 1922 г. собранию Агрономического Кружка Н. Г. У.), обработаны материалы по исследованию в Лукояновском и Нижегородском уездах. Готовы к печати 5 выпусков «Материалы геологического строения Нижегородской губернии», состоящие из описания и определений пройденных бурением пород. В Мелиоративный подотдел (а также Опытный подотдел, отдел Землеустройства и др. учреждения) мною представлено свыше 30 отчетов отдельных гидрогеологических обследований, заключений и гидрогеологических записок; часть этого материала подготовлена к печати. Составлены карточные каталоги: 1) Литература по геологии, гидрологии и картографии Нижегородского края. 2) Химические анализы вод Нижегородского края. 3) Буровых скважин (работа, начатая М. С. Волковым). Всего зарегистрировано более 300 глубоких и свыше 1000 мелких скважин.

Составлены карты Нижегородской губернии 10-ти-верстного масштаба:

1) Геологическая. 2) Гидрогеологическая. 3) Карта артезианских вод. 4) Карта химической характеристики естественных источников водоснабжения—рек, ключей. 5) Карта химической характеристики колодезных вод. 6) Карта оврагов, оползней и провалов. 7) Карта месторождений топлива (торф, горючий сланец, леса). 8) Карта буровых скважин.

Карты 20-ти-верстного масштаба:

1) Карта водоносных горизонтов грунтовых и артезианских вод и водопроницаемости поверхностных геологических образований. 2) Карта полезных ископаемых. 3) Карта тектоники. 4) Карта ископаемого рельефа.

Кроме того, составлен ряд карт более мелкого масштаба, картограмм, диаграмм, разрезов и т. д.

Отмечу картограмму обрубных колодцев (поуездную) с указанием их числа, глубин и $\%$ отношений к населению, картограмму ключей, картограмму неустойчивости источников водоснабжения (рек, озер, прудов и колодцев), диаграмму колебаний химического состава подземных и наземных вод, по месяцам, за ряд лет (по данным винных складов).

Подготовлены материалы к выполнению ряда новых карт.

Палеонтологические образцы, собранные за время исследования, обработаны, поскольку это позволяла имеющаяся в распоряжении специальная литература. Точное определение в палеонтологии возможно лишь после кропотливого труда по изучению соответствующего литературного материала не только русских авторов, но и иностранных, при знакомстве с мировой литературой по данному вопросу. Окончательная сводка палеонтологического материала может быть сделана только после командировки в Геологический Комитет для работ по определению коллекций.

По имеющимся данным составлены идеальные геологические разрезы для Нижегородской губернии по зонам геологических систем, с их палеонтологической и петрографической характеристикой.

Изготовлены витринки палеонтологического материала для ознакомления техников и буровых мастеров.

Упомяну еще об анкетных гидрогеологических данных, собранных главным образом в обследованных районах. Анкеты эти (в 50 вопросов) выработаны мною еще во время обследовательских работ в Тамбовской губернии, где 3-х-летний опыт показал рациональность их применения. Рассылка анкет по сельсоветам предшествовала приезду гидрогеолога, в результате чего, во-первых, местное население получало предварительное ознакомление с вдумчивыми работами; во-вторых, гидрогеолог по приезду уже имел под рукой некоторый ориентировочный материал.

В ближайшее время необходимо приступить к стационарным гидрогеологическим наблюдениям, включив их в работы метеорологической сети, что пока, в виду недостатка средств, предполагается организовать лишь на нескольких типичных по местонахождению метеорологических станциях.

Организация специальной опытной гидрогеологической базы при опытной болотной станции Мелиоративного подотдела в совхозе «Орловка», к сожалению, не удалась, в виду передачи этого совхоза заводу Фельзер.

Мелиоративный подотдел включил в свой план создание двух опытных мелиоративных станций: одну на севере губернии, в болотном районе—по осушке, другую на юге—по орошению. В первую очередь предполагалось оборудование совхоза «Орловка», находящегося среди необозримых болотных массивов нашей северной низины, как хозяйство почти не имеющего никакой ценности, но представляющего весьма удачно выбранный пункт для показательных и опытных целей осушки. Гидрогеологические условия здесь также весьма подходящи для базирования наблюдений и постановки опытов.

Что касается учреждения опытно-мелиоративной станции на юге губернии, то окончательного разрешения этот вопрос еще не получил. Для гидрогеологии здесь представляются еще более широкие перспективы и будет очень жаль, если это дело также заглохнет.

Сильно развитый рост оврагов и явления провалообразований дают здесь ряд практических задач для геолога. Эти задачи успешно разрешить можно лишь опытным путем. И по этому единственно верному пути уже пошел известный гидролог А. С. Козменко, организовав в 1921 году опытные овражную и провальную станции в Тульской губернии. Об организации подобных станций нам, конечно, говорить не приходится, но включить некоторые наблюдения в работу будущей гидрогеологической базы, организовать ряд опытных мероприятий безусловно необходимо.

С 1923 года гидрогеологическое исследование Нижегородского края вступает в новую фазу: центр снова приходит на помощь местной инициативе в деле систематического гидрогеологического изучения губернии и в целях скорейшего проведения в жизнь начатой гидрогеологической ее с'емки организует в Гидрологическом отделе Упрямелиозема Н. К. З. Нижегородскую Гидрогеологическую партию, которая под руководством проф. А. Н. Мазаровича будет вести планомерную гидрогеологическую с'емку местного края. Работы будут вестись по программе выработанной практикой I-й поволжской партии, минуя намеченные А. М. Жирмунским исследования второй очереди, сразу в виде детальной с'емки, дающей отчетные карты 5-верстного масштаба.

В настоящем году предполагается произвести с'емку южной части губернии: заснять водосбор Алатыря и покрыть все пространство между Алатырем и Пьяной в пределах Лукояновского и Сергачского уездов. Южные уезды являются наиболее нуждающимися в гидрогеологическом освещении, как для разрешения мелиоративных задач, так и для правильной землеустроительной работы, которая имеет здесь дело с большим количеством образованных и вновь образующихся выселков.

Гидрогеологическая с'емка будет постепенно подвигаться с юга губернии на север и в четырехлетний срок предполагается быть законченной для всей нагорной ее части.

Гидрогеологические исследования местного характера.

(Исследования оползней и провалов).

В Нижегородской губернии среди геологических процессов выделяются два явления, порою принимающих грозный, катастрофический характер—это образование оползней и провалов.

Оба эти явления—результат действия подземных вод. Для возникновения оползня, кроме наличия подходящих гидрогеологических условий (водоупорные породы, легко вымываемые водоносные толщи, уклон к дренажу) необходимы и благоприятные условия в рельефе: чем выше будут склоны оврага или берега реки, где выходят сползающие вниз породы, тем грандиозней будет данный оползень.

Провалы происходят благодаря разрушению подземными водами легко растворяемых пород, как каменная соль, гипс или известняк, столь распро-

страненный в природе,—в результате образуется подземная пустота, в которую и проваливаются выше лежащие породы, образуя на поверхности земли воронку той или иной глубины в зависимости от соотношения объема пустоты и мощности выше лежащих масс; форма воронки получается тем правильной, чем подвижней осыпавшиеся породы.

Для образования провалов рельеф местности не играет роли: они могут образоваться и на ровном месте и на склоне и на вершине возвышенности. Чаще всего, однако, провалы бывают приурочены к долинам рек, где запасы подземных вод особенно велики и мощность коренных пород, покрывающих провальную зону обычно менее значительна. Подходящие условия для образования оползней в Нижегородской губернии встречаются среди пород юрской системы и отложений татарского яруса перми. Почти весь юго-восток губернии, покрытый юрой, изобилует оползнями по овражным и речным склонам, но эти оползни, благодаря условиям рельефа, не получают таких грандиозных форм, как оползни, распространенные вдоль правобережья Волги и Оки, в породах татарской свиты.

Волжские и Окские косогоры достигают высоты 100 и более метров, изобилуют ключами, что при наличии чередующихся слоев водоупорных глин и мергелей с мелкозернистыми известковистыми, легко размываемыми песками, создает весьма подходящую обстановку для развития оползневых явлений в крупном масштабе.

Почти все побережье Оки и Волги покрыто оползнями, максимума в своем развитии они достигают в тех пунктах, где ко всем благоприятствующим их росту условиям прибавляется еще и значительный подмыв реки: в тех местах где течение реки образует большие излучины и река с силой ударяет в правый берег (районы: Горбатовский, Нижегородский, Зименковский, Исадский, Борминский, Василь-Сурский) развитие оползней идет особенно интенсивно.

Наиболее страдающим от оползней является Нижегородский район, где вышеуказанные условия выражены наиболее сильно, и в особенности город Нижний-Новгород.

По оползням Н.-Новгорода имеется богатый архивный и литературный материал, рассматривать все эти данные не входит в мою задачу. Укажу лишь, что в летописи 1422 г. отмечен оползень окского косогора засыпавший 150 дворов «и с людьми и со всякой скотиной», в летописи 1597 г. описывается грандиозный оползень, снесший в Волгу Печерский монастырь.

Перейду к специальным работам.

В 1895 г. Ниж. Городск. Управа поручила Бюро Исследований почвы горн. инж. С. Г. Войслава исследование водоносных горизонтов в городе и выяснение устойчивости волжского берега у губернаторского дворца, в виду появившихся здесь оползневых явлений. Обследование было выполнено горн. инж. Дерингом, заложившем в данном районе 25 буровых скважин. В заключении говорится, что оползни волжского берега вызваны изломом пластов пестрых мергелей, происходящим от размыва толщ гипсов. Гипсы были встречены двумя скважинами у берега Волги на глубине 10 метров ниже меженного уровня воды.

В 1900 году геологом Н. А. Богословским были произведены геологические наблюдения вдоль строящейся жел.-дорожной линии Н.-Новгород—Тимирязево по Окскому косогору, где им был описан ряд оползней, обвалов и сбросов.

В отчете (Изв. Геол. К-та. 1900 г.) говорится следующее:

«Скат к реке оказывается здесь очень неустойчивым, он почти везде несет более или менее заметные следы разрушения, почти везде наблюдаются разного рода обвалы, оползни, сбросы и тому подобные явления, вызываемые

подмывающим действием реки, здесь довольно сильным, в связи со свойством подмываемых пород, в связи с их рыхлостью, трещиноватостью, а равно в связи с легкой растворимостью некоторых видов пород и с возникновением подземных пустот.

Существование пустот было доказано путем бурения около Пятковского завода, где несколько ниже уровня реки, среди мергелей, найдены каверны разных размеров, до 0,7 метра по вертикальному направлению.

Н. А. Богословский точно также, как и С. Г. Войслов приписывает провалам превалирующую роль: «Нижние части коренной толщи, приходящиеся на уровне бичевника и несколько выше, кроме того, сильно гипсоносны, а потому здесь вступает в роль также и растворяющее действие воды, влекущее за собой образование пустот, утонение пластов и тому подобные явления, которые в свою очередь служат причиной опускания вышележащих толщ, причиной сбросов, провалов и т. д.

Известное значение, в смысле разрушения берегов, имеют также и ключи, вытекающие здесь из различных горизонтов коренной толщи, как способствующие более легкому оползанию выведенных из равновесия масс к реке».

В 1903 году, по поручению Управления по постройке Тимирязево-Нижегород. линии о-ва М.-Каз. жел. дор., Окский кособор был подробно исследован геологом А. В. Павловым. На основании этих работ в наиболее неустойчивых пунктах кособора была устроена глубокая его осушка рядом водосборных штолен. На 284/278 вер. сооружено 28 штолен, некоторые из них имеют протяжение до 0,5 километра.

А. В. Павлов в своих объяснительных записках примыкает к взглядам Н. А. Богословского на роль провалов, указывая несколько таких «областей опускания».

Однако, по его мнению, в настоящее время здесь доминируют оползни и обвалы, провалы же возникали в прошлом.

Автор устанавливает падение пестроцветных толщ к реке, около 4 градусов.

В 1908 году кремлевский район вновь обследуется геологом Бронниковым. На этот раз оползневые явления развиваются еще далее и в северном углу губернаторского дома появляются трещины. Около дворца было заложено несколько не глубоких (10 саженных) скважин, которыми установлено некоторое смещение коренных пород в буровых, находящихся за линией предполагаемого сброса, проходящего параллельно прежним трещинам через угол губернаторского дворца.

В 1913 году внимание Городской Думы привлекает устойчивость Окского кособора у городской водоканалки в связи с вопросом о расширении водочистительной станции. По этому вопросу было дано заключение проф. В. Д. Соколовым, который высказался, что в виду древности оползневых масс этого района и усиленному его осушению водосборными колодцами (дающими водоканалке до 50.000 ведер в сутки) ничего особенно угрожающего в геологических условиях места не имеется и «при условии бдительного надзора за ним, оно может быть столь же безопасно, как и проходящий по соседству железнодорожный путь».

Отмечу, изданную Земством в 1914 году работу К. М. Игнатова «Неустойчивость рельефа Ниж. губ.». Автор, руководитель предполагавшегося было гидротехнического обследования губернии, рассматривает явления неустойчивости рельефа, включая и оползни, как факты, зависящие от процессов передвижения и углубления естественных протоков. Подземные воды, по его взгляду, влияют на неустойчивость масс грунта уже выведенного из равновесия подмывом рек и их влияние есть только следствие. Борьба с неустойчивостью рельефа должна заключаться в регулировании рек.

Эта работа—результат обследования причин оползней Василь-Сурска по поручению Губернского Земства.

Безусловно, надо приветствовать, что оползни привлекают внимание и изучаются не только геологами, однако, все же приходится пожалеть, что геологическая сторона Василь-Сурских оползней благодаря этому оказалась совершенно неосвещенной.

В 1914 году Нижний проездом посетил проф. А. В. Нечаев. По просьбе Городской Управы он дал свое заключение об городских оползнях. На Похвалинском с'езде им был обследован оползень левого ската, происшедший в 1896 году и было установлено, что причиной оползня является песчаный водоносный горизонт татарского яруса. Городской Управе было рекомендовано осушить оползневую массу как поверхностными, так и глубоким дренажем; у основания оползня устроить упорную стену, а также утрамбовать его поверхность. Для выяснения роли послетретичного водоносного горизонта предложено было заложить две неглубоких скважины. Оползни Георгиевского и Казанского с'ездов трактуются, как «небольшие подвижки поверхностного грунта», не заключающие в себе, как явление поверхностное, ничего угрожающего целостности Верхне-Волжской набережной. Для содействия их скорейшему затуханию советуется: 1) заделка дефектов склона—выравнивание оползня; утрамбовка и одерновка; 2) каптаж ключиков при 2-х старых оползнях, и 3) облесение нижней части склона около них же.

Конечно, всякое поверхностное обследование не может дать материала к совершению точным выводам, однако, если бы советы А. В. Нечаева были выполнены, оползень Верхне-Волжской набережной не принял бы таких крупных размеров, а подвижки в левом скате Похвалинского с'езда были бы ликвидированы.

В 1914 году в Нижегородском узле Моск.-Казан. жел. дор. начинается разрабатываться вопрос о сооружении тоннеля под г. Нижним. По этому поводу инженеры узла: Эндимионов, Смирнов и Высоцкий составляют специальную «геологическую записку».

Эта «геологическая записка», составленная путейцами, будучи представлена в Геологический Комитет на заключение, была признана «недостаточно полной», причем в ответе было указано, что «для выяснения всех вопросов необходимы целесообразно произведенные геологические и горнотехнические изыскания?»

Производство исследований Окского косогора было поручено Моск.-Каз. жел. дорогой геологу А. А. Чернову, что им и было выполнено летом 1915 г., результатом чего явилась его большая работа: «Геологическое исследование Окского косогора около проектированного тоннеля в г. Н.-Новгороде (Изд. Моск.-Каз. ж. д.). Здесь, совместно с данными личных наблюдений автора, дана обработка буровых разведочных работ 1913—1914 г.г. и дополнительного бурения—всех скважин было заложено около 100.

Автор детально выясняет гидрогеологические условия тоннельного района, устанавливались древние и новые оползневые смещения. В заключительной части даны общие выводы об устойчивости Окского косогора и выполнимости тоннеля и имеется глава «О практических мерах осушения Окского косогора в пределах проектированного тоннеля».

Кроме того, в 1915 г. А. А. Черновым были изучены образцы скважин, заложенных вдоль проектированного моста через Волгу у Н.-Новгорода.

Максимум углубки здесь был произведен до абсолюта в 8,71 метра.

Вся нижняя свита пройденных пород по своему составу оказалось близкой к горизонту «Е» Докучаевских работ, отличаясь от нее отсутствием известняков и грубозернистых песчаников.

Этот новый горизонт «глинисто-мергелистый», в добавление к общей схеме Докучаева (В. П. Амалицкого), автором был назван горизонтом «F». Он весь гипсоносен, как и горизонт «E». Гипс или в тонких прослоях, или равномерно пронизывает породу. Отдельные слои имеют толщину в несколько сантиметров, реже дециметров; одна скважина прошла слой гипса равный 2,57 метра. Слои гипса залегают на разных уровнях и быстро выклиниваются.

Несомненных пустот в пермских толщах бурением установлено не было. А. А. Чернов считает, что горизонт «F» не дает опасения для образования в нем пустот, т. к. он по минералогическим признакам принадлежит к зоне цементации и в нем происходит отложение гипса, за счет убыли из вышележащих слоев. Относительно непосредственной опасности со стороны гипсов для устойчивости Окского косогора в пределах тоннеля, А. А. Черновым дано тоже категорически отрицательное заключение, т. к. на оси тоннеля в горизонте «E» попадались только редкие прослои гипсов небольшой толщины; пустот же обнаружено не было.

Что касается оползней, то главной плоскостью скольжения в районе проектированного тоннеля А. А. Чернов устанавливает контакт горизонтов «D» и «E» Докучаевской схемы.

При выполнении ряда довольно затруднительных в техническом отношении практических мероприятий к осушке косогора, автор считает проект устройства тоннеля в избранном направлении выполнимым.

На запросы правления Моск.-Каз. ж. д. Геологический Комитет дважды давал свои заключения по поводу возможности проведения тоннеля на основании исследований А. А. Чернова, причем оба раза был высказан ряд возражений на его соображения и признано необходимым исследование бурением нового варианта.

В 1917 году возник вопрос о расширении Похвалинского с'езда в связи с прокладкой в Н.-Новгороде трамвая.

По этому вопросу с геологической стороны было дано заключение комиссией в составе профессоров: А. П. Павлова, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, А. А. Чернова и ад'юнкт-геолога Геол. К-та А. Н. Розонова.

В заключении говорится, что: 1) наиболее вредящим устойчивости Похвалинского с'езда является водоносный горизонт толщи «B»; 2) устройством штольни в этом горизонте можно уменьшить количество воды, поступающей в нижние водоносные горизонты, водоносность которых надо исследовать бурением.

Для устранения вредного влияния этих вод, весьма возможно, будет достаточно заложение нескольких коротких штолен на уровне их выхода, в направлении поперечном с'езду; 3) не засыпанные отвершки Сергиевского и Гребешковского оврагов увеличивают дебит водоносных горизонтов и отзываются неблагоприятно на устойчивости склонов; 4) необходимо уничтожить также, поглощающие колодцы и выгребные ямы в усадьбах с'езда; 5) количество атмосферных вод проникающих в районе самой Похвалинской горы незначительно; 6) естественный угол откоса грунтов с'езда, кроме водоносных песков, может допустить крутые откосы. В целях обеспечения общей устойчивости жесткости желательно коптировать горизонт «D», лежащий уже ниже уровня дна с'езда.

В 1920 году оползневые явления в городе получили развитие в нескольких пунктах с'ездов, что было зафиксировано в заседании Угорисполкома докладом от 15 апреля инженера А. А. Назарова.

По предложению последнего, мною совместно с Н. М. Романовым, была представлена смета на геологическое исследование оползней города, но от затрат на это Угорисполком воздержался.

В связи с предполагавшимися исследованиями, буровые работы коих было решено поручить Мелиоративному подотделу Губзема, 28 мая здесь было частное совещание, на котором присутствовали: проф. Н. Г. У-та А. М. Панков, преп-ли Н. М. Романов и Д. М. Касаткин, инж-р А. Н. Бронников и я.

В этом совещании был намечен план работ. В мае же, техническими силами Губзема был занавелирован оползень у Радио-лаборатории, а проф. Панковым и мною обследован в геологическом отношении.

Одной из причин развития оползневых явлений по косогору Верхне-Волжской набережной приходится считать нарушение коптажа, ключевых вод, в прежнее время дававших 42.000 вед. в сутки для городского водопровода! Теперь же, по произведенным мною замерам дебита ключей, общий их расход не превышает 14.000 ведер.

В 1921 году оползни Н.-Новгорода вновь напоминают о своем существовании. По поручению Губкоммунотдела в этом году мною начаты были исследования местных оползней, но за отсутствием отпуска средств вскоре были прекращены.

В 1922 году оползни города приняли огромные размеры. По осмотре с'ездов специальной комиссией созданной Губкоммунотделом, в которой участвовали препод. Н. Г. У-та Н. М. Романов и я, нами была дана записка: «К вопросу о состоянии откосов в г. Н.-Новгороде весной 1922 года» (Отчет Ниж. Губ. Экосо за 1922 г., стр. 94—98).

К сожалению, те большие ремонтные работы по оползшим косогорам, которые были предприняты Губкоммунотделом после этого, велись без всякого гидрогеологического плана и контроля, в результате чего, весной 1923 г. большинство произведенных работ пошло на смарку и оползни приняли угрожающий характер.

В настоящее время Губкоммунотдел предпринял исследование оползней города, которое ведется под руководством проф. А. А. Чернова и поручено Н. М. Романову.

Значительные разрушения волжского косогора произведены оползнями также в Зименках, Нижегородского уезда.

Они были обследованы мною в 1921 году по поручению Губотдела Все-работземлеса, при чем выяснилась следующая картина: волжский косогор, имеющий высоту около 75 метров, в районе расположенных вдоль него жилых строений, покрыт шестью оползнями различного возраста—самый старейший из них произошел около 60 лет тому назад и имеет вполне устойчивый, занавелированный вид террасы, покрытый лесом; остальные оползни произошли позже (последний в 1913 году) и по плоскостям их отрыва происходит все время энергичное осыпание пород.

Наиболее неустойчивым является участок близ калитки парка: ряд трещин и ям в легко размываемом поверхностном лессовидном суглинке отделяют кусок массива площадью около 1500 кв. метров, который в ближайшее время может сползти вниз. По отношению к этому участку было рекомендовано принять ряд предупредительных мер для предотвращения катастрофы. Что касается общей устойчивости косогора, то прежде здесь, в среднем песчаном горизонте и песчаных мергелях (отметка около 45 метров под рекой) действовали штольни четырех таранов; в настоящее время работают лишь два тарана и их штольни требуют ремонта, остальные же штольни обвалились—все это безусловно отзывается на устойчивости верхней части косогора, сползающей по линии скольжения на отметке около 30 метров над урезом реки.

В нижней части косогора имеется 3 водоносных горизонта на отметках в 20, 12 и 5 метров над рекой (песчаные мергеля и известняки). Здесь же

замечают толщи алебаstra в виде 5 прослоев, общей мощностью около 2 метров, среди мергелей.

Большой оползень 1913 года произошел в нижних горизонтах косого-ра. Общая картина сильно осложняется провалами по фронту косого-ра.

Следует отметить, что отработанные воды таранов не спускаются, а поступают прямо на склон нижней части косого-ра, заболачивая его и проникая внутрь (отметка таранов около 32 метров под рекой).

Для полного выяснения причин оползнеобразования необходимы буровые работы, которых не было.

Перейдем теперь к обзору исследований провалов Нижегородской губернии.

В трудах докучаевских исследований провальным образованиям уделено достаточно внимания, как в поездных выпусках, так и в сводном геологическом томе (В. В. Докучаев «Провалы и подземные пустоты». Матер. к оценке земель Ниж. губ. «Ест.-ист. часть». Вып. XIII. Глава V; стр. 53—65; также его же «Провальные озера». Глава I, стр. 66—70). Из сотрудников В. В. Докучаева изучением провалов Нижегородского края занимались Амалицкий, Ферхмин, Земятченский и в особенности Сибирцев.

Работами Докучаевской экспедиции установлено, что провалы в Нижегородской губернии генетически связаны с цехштейновыми известняками (казанский ярус пермской системы) и подчиненными им мощными штоками алебаstra, гипса и ангидрита, легко растворимыми в воде и образующими в результате подземные пустоты.

Поэтому распространение провальных образований приурочено к тем районам губернии, где известняки казанского яруса выходят на дневную поверхность или залегают сравнительно неглубоко от нее—это будет, главным образом, в юго-западном углу губернии и в центре нагорной ее части.

В форме провалов В. В. Докучаев различает три типа: 1) *круглые воронкообразные ямы*, часто с отвесными или очень крутыми стенами. Дно их то сухое, то ямы наполнены прозрачной, жесткой водой. Это наиболее распространенный вид провалов и встречается обыкновенно в более или менее возвышенных местах, по водоразделам и высоким берегам рек и оврагов. 2) *Проседины*, т.-е. неглубокие плоские кругловатые мочевины, в которые часто без перерыва спускаются пашни; они обычно покрыты осокой и др. подобными травами. Этот вид провальных образований чаще встречается по заливным долинам и пологим берегам рек: Пьяны, Теши и Кудьмы. 3) *Провальные озера*, т.-е. большие провалы заполненные водой, представляющие собою озера, большей частью, овальной формы, обычно с крутыми и обрывистыми берегами. Размеры провальных озер достигают до 3 километров в диаметре, глубина доходит иногда до 30 метров. Вода в них жесткая, холодная и очень чистая. На дне порою можно видеть вертикально стоящие провалившиеся деревья.

Провальные озера встречаются по близости рек (озера: Святое, Поколево, Помеля, Пырское и др.), а также и по водоразделам (озера: Чарское, Пустынное, Нуксинское, Камское и пр.).

Что касается размеров наиболее распространенных провалов-воронки, то их диаметр колеблется в широких пределах от 2 до 250 метров; обычная глубина 5—20 метров, иногда она доходит до 30 метров. Глубина провалов в значительной мере зависит от их возраста—провальные ямы и котловины постепенно заносятся песком и илом и в результате иногда остается лишь незначительное болотце.

Докучаев подробно описывает знаменитую Бурнаковскую пещеру, Княгининского уезда, привлекающую своими красотами многих путешественников (сведения о ней мы находим у Палласа, Меллера и др.).

Эта пещера образована действием подземных вод в алебастровых толщах обрывистого левого берега р. Пьяны.

Во время посещения ее Докучаевым (1884 г.), она представляла собою огромный зал длиной около 90 метров, шириною 21 метр и высотой 11 метров, сообщающие с дневной поверхностью корридорм длиной 8 метров, ведущим к входу размерами 6×4 метра. Внутренние стены пещеры сложены алебастром, дно завалено глыбами алебастра и покрыто вязкой глиной, принесенной водами Пьяны в разливы. В дальнем углу пещеры имеются два небольших скопления воды (диаметром 3 метра), над одним из них открывается отверстие ведущее через корридор во вторую камеру, на дне которой имеется озеро глубиной около 6 метров. В разлив воды Пьяны, теряются бесследно в пещере, которая видимо имеет глубокие ходы в известковых толщах. Связь многих провальных образований между собою, а также с реками протекающими среди корстового ландшафта (водосборы Пьяны, Теши, Сережи и Кудьмы) посредством подземных пустот и каналов, в ряду случаев устанавливается свидетельством местных жителей. Близ Новоеделева, Сергачского у., крестьяне настолько знакомы с данным явлением, что зовут свою землю «сквозняк», или «сквозь-земелье». Периодические течения в недрах земли, связанные с режимом поверхностных вод, наблюдаются также во многих районах Арзамасского уезда.

Провалы приносят огромный вред землепользованию, с каждым годом увеличивая площадь бросовых земель. На территории селений провальные явления нередко ведут и к катастрофам: так в 90-х годах в селе Воронцове провалился целый дом в образовавшийся провал, подобные случаи имели место и в Горбатовском уезде.

В 1915 году, в Черноречком лесничестве, произошел провал, что побудило комиссию, строящегося здесь в то время завода взрывчатых веществ, произвести гидрогеологическое обследование территории завода и выяснить степень угрожающей опасности от провалов постройкам завода.

Обследование было произведено в 1916 году Мелиоративным подотделом Ниж. Губзема; геологическое заключение по данным буровых работ было дано геологами: Д. Соколовым, В. Соколовым и А. Черновым. Произведенной съемкой было зарегистрировано около 100 провалов близ юго-западной границы территории завода (кварталы 302 и 316). В южной части территории завода, точно также имелись провалы, но в значительно меньшем количестве.

В геологическом заключении, представленном Строительной Комиссии завода, в результате произведенных исследований указывалось, что участок выбранный раньше для постройки заводских зданий, следует признать опасным в его южной части, постройку же на вновь выбранной для завода территории можно считать вполне допустимой и место безопасным от провалов.

В 1919 г. Мелиоративный подотдел Губзема производил разведочное бурение на Растяпинском серно-кислотном заводе для выяснения степени безопасности заводских построек от провалов. Геологический контроль работ велся мною. Буровые работы установили ту же картину, что и на заводе взрывчатых веществ: причиной провалообразований являются гипсы, размываемые подземными водами. По данным буровых работ и результатам обследования заводского района, заводу нельзя было дать категорическую гарантию в безопасности его зданий от провальных процессов. В следующем году мною, совместно с откомандированным Управлением Хим. заводов горн. инж. М. Л. Кострилиным, территория серно-кислотного завода была обследована еще раз в связи с предполагавшейся постройкой фосфоритного силоса.

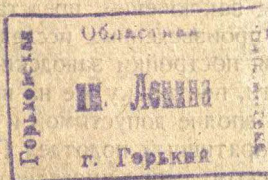
Провальным образованиям Нижегородского края А. П. Мазарович посветил специальную статью в «Землеведении» («Провалы и пещеры юго-

восточной части Ниж. губ.», «Землев», т. XIX, кн. III—IV, 1912 г.), являющуюся результатом его исследований нижегородского карста.

Автор описывает ряд новых провалов и, кроме Бурнаковской пещеры, дает описание двух новых, открытых им близ Ичалок.

В заключение упомяну, что в возникшем в настоящем году кружке по изучению геологии местного края при Ниж. Педаг. И-те было сделано несколько докладов о провальных образованиях Нижегородской губернии, среди которых следует отметить доклад студ. В. А. Захарова, содержащий некоторые личные наблюдения докладчика.

Будем надеяться, что местные наблюдатели и любители природы всегда будут содействовать делу изучения гидрогеологии местного края и в частности помогут детально осветить такой интересный вопрос, как провально-образования.



ОПЕЧАТКИ.

| Страница. | Строка. | Напечатано: | Следует читать: |
|-----------|---------|-------------------|---------------------|
| Обложка | 8 стр. | Poroshin | Poroschin |
| 4 | 23 стр. | гидро-техническая | гидротехническая |
| „ | 16 стр. | Журминский | Жирмунский |
| 7 | 17 „ | вдущимися | ведущимися |
| „ | 14 „ | метерологической | метеорологической |
| 9 | 27 стр. | Борминский | Барминский |
| 10 | 15 стр. | водочистительной | водоочистительной |
| 11 | 12 стр. | поверхностными | поверхностным |
| „ | 19 „ | деффектов | дефектов |
| 12 | 26 стр. | трамвая | новых путей трамвая |
| „ | 8 „ | жесткости | местности |
| 13 | 9 стр. | коптажа | каптажа |
| 14 | 1 „ | замечают | залегают |
| „ | 12 „ | докучаевских | Докучаевских |
| „ | 3 стр. | Бурнаковскую | Барнуковскую |
| 15 | 11 стр. | Пьяны, | Пьяны |
| „ | 14 „ | корстового | карстового |
| „ | 4 стр. | Кострилин | Кострикин |
| „ | 2 „ | А. П. Мазарович | А. Н. Мазарович |
| 16 | 3 стр. | Бурнаковской | Барнуковской |

ОПЕРАТН

| Число | Содержание | Начало | Конец |
|-------|------------|--------|--------|
| 1 | Вводная | 10.00 | 11.00 |
| 2 | Вводная | 11.00 | 12.00 |
| 3 | Вводная | 12.00 | 13.00 |
| 4 | Вводная | 13.00 | 14.00 |
| 5 | Вводная | 14.00 | 15.00 |
| 6 | Вводная | 15.00 | 16.00 |
| 7 | Вводная | 16.00 | 17.00 |
| 8 | Вводная | 17.00 | 18.00 |
| 9 | Вводная | 18.00 | 19.00 |
| 10 | Вводная | 19.00 | 20.00 |
| 11 | Вводная | 20.00 | 21.00 |
| 12 | Вводная | 21.00 | 22.00 |
| 13 | Вводная | 22.00 | 23.00 |
| 14 | Вводная | 23.00 | 24.00 |
| 15 | Вводная | 24.00 | 25.00 |
| 16 | Вводная | 25.00 | 26.00 |
| 17 | Вводная | 26.00 | 27.00 |
| 18 | Вводная | 27.00 | 28.00 |
| 19 | Вводная | 28.00 | 29.00 |
| 20 | Вводная | 29.00 | 30.00 |
| 21 | Вводная | 30.00 | 31.00 |
| 22 | Вводная | 31.00 | 32.00 |
| 23 | Вводная | 32.00 | 33.00 |
| 24 | Вводная | 33.00 | 34.00 |
| 25 | Вводная | 34.00 | 35.00 |
| 26 | Вводная | 35.00 | 36.00 |
| 27 | Вводная | 36.00 | 37.00 |
| 28 | Вводная | 37.00 | 38.00 |
| 29 | Вводная | 38.00 | 39.00 |
| 30 | Вводная | 39.00 | 40.00 |
| 31 | Вводная | 40.00 | 41.00 |
| 32 | Вводная | 41.00 | 42.00 |
| 33 | Вводная | 42.00 | 43.00 |
| 34 | Вводная | 43.00 | 44.00 |
| 35 | Вводная | 44.00 | 45.00 |
| 36 | Вводная | 45.00 | 46.00 |
| 37 | Вводная | 46.00 | 47.00 |
| 38 | Вводная | 47.00 | 48.00 |
| 39 | Вводная | 48.00 | 49.00 |
| 40 | Вводная | 49.00 | 50.00 |
| 41 | Вводная | 50.00 | 51.00 |
| 42 | Вводная | 51.00 | 52.00 |
| 43 | Вводная | 52.00 | 53.00 |
| 44 | Вводная | 53.00 | 54.00 |
| 45 | Вводная | 54.00 | 55.00 |
| 46 | Вводная | 55.00 | 56.00 |
| 47 | Вводная | 56.00 | 57.00 |
| 48 | Вводная | 57.00 | 58.00 |
| 49 | Вводная | 58.00 | 59.00 |
| 50 | Вводная | 59.00 | 60.00 |
| 51 | Вводная | 60.00 | 61.00 |
| 52 | Вводная | 61.00 | 62.00 |
| 53 | Вводная | 62.00 | 63.00 |
| 54 | Вводная | 63.00 | 64.00 |
| 55 | Вводная | 64.00 | 65.00 |
| 56 | Вводная | 65.00 | 66.00 |
| 57 | Вводная | 66.00 | 67.00 |
| 58 | Вводная | 67.00 | 68.00 |
| 59 | Вводная | 68.00 | 69.00 |
| 60 | Вводная | 69.00 | 70.00 |
| 61 | Вводная | 70.00 | 71.00 |
| 62 | Вводная | 71.00 | 72.00 |
| 63 | Вводная | 72.00 | 73.00 |
| 64 | Вводная | 73.00 | 74.00 |
| 65 | Вводная | 74.00 | 75.00 |
| 66 | Вводная | 75.00 | 76.00 |
| 67 | Вводная | 76.00 | 77.00 |
| 68 | Вводная | 77.00 | 78.00 |
| 69 | Вводная | 78.00 | 79.00 |
| 70 | Вводная | 79.00 | 80.00 |
| 71 | Вводная | 80.00 | 81.00 |
| 72 | Вводная | 81.00 | 82.00 |
| 73 | Вводная | 82.00 | 83.00 |
| 74 | Вводная | 83.00 | 84.00 |
| 75 | Вводная | 84.00 | 85.00 |
| 76 | Вводная | 85.00 | 86.00 |
| 77 | Вводная | 86.00 | 87.00 |
| 78 | Вводная | 87.00 | 88.00 |
| 79 | Вводная | 88.00 | 89.00 |
| 80 | Вводная | 89.00 | 90.00 |
| 81 | Вводная | 90.00 | 91.00 |
| 82 | Вводная | 91.00 | 92.00 |
| 83 | Вводная | 92.00 | 93.00 |
| 84 | Вводная | 93.00 | 94.00 |
| 85 | Вводная | 94.00 | 95.00 |
| 86 | Вводная | 95.00 | 96.00 |
| 87 | Вводная | 96.00 | 97.00 |
| 88 | Вводная | 97.00 | 98.00 |
| 89 | Вводная | 98.00 | 99.00 |
| 90 | Вводная | 99.00 | 100.00 |

Д