

**У ИСТОКОВ СЕЛЕВОЙ НАУКИ В КАЗАХСТАНЕ.
С.П. КАВЕЦКИЙ, И.П. СМИРНОВ****к 100-летию со дня рождения С.П. Кавецкого****СЕМЕН ПАРФЕНОВИЧ КАВЕЦКИЙ
(1912 – 1974)**

Как известно, время расставляет все и всех по своим местам. И теперь пришло время осознать и признать, используя известный афоризм благодарных учеников и последователей, что Семен Парфенович Кавецкий – ученый, у ног которого мы, селевики последнего пятидесятилетия, сидим, на плечах которого мы стоим.

В ранней юности жажда знаний увела его, крестьянского сына из далекого белорусского села, в город Константиновку на Донбассе, где он поступил рабочим на завод и на вечерний рабфак Харьковского университета. В 1934 году после окончания рабфака он поступает в Харьковский университет на геолого-географический факультет, который оканчивает в 1939 году по специальности «Гидрология». Затем сразу Главное Управление Гидрометслужбы

СССР посылает его на 4-хмесячные курсы гидрологов высшей квалификации в Государственный Гидрологический Институт (ГГИ), а в ноябре 1939 года направляет на работу в Алма-Атинское (позднее Казахское) Управление Гидрометслужбы.

Здесь Кавецкий С.П. работает сначала инженером-гидрологом, а с апреля 1941 года его переводят в Алма-Атинскую гидрологическую обсерваторию, базирующуюся в Медео, где он руководит научно-исследовательской группой по изучению селевых потоков. Его увлекают горы и селевые потоки, которым он в дальнейшем посвятил всего себя. Отсюда начинается взлет его научной карьеры, а скорее подвижнический путь ученого и руководителя.

А пока он становится свидетелем селевого паводка, сформировавшегося в бассейне р. Малая Алматинка 25 мая 1941 года. Произведено его обследование и анализ, по результатам которого написан отчет. И затем ежегодно проводятся обследования селевых бассейнов Заилийского Алатау, составляются научно-технические отчеты по теме «Исследование селевых паводков» за 1941 – 1945 гг. Тогда же ведутся работы по изучению селевой деятельности оврага Малютинский в бассейне реки Большая Алматинка, где формируются грязевые сели (почти ежегодно). Результаты этих работ позднее были переданы для использования комплексной изыскательской партии Ленгидроэнергопроекта и в ГГИ. Из характеристики Семена Парфеновича этого времени: «Под его руководством и личном участии за прошедшие 4 года собран ценный материал по селевой деятельности Малой Алматинки и ряда других бассейнов Заилийского Алатау. Собраны и частично обобщены интересные в научном отношении данные о зависимостях скорости течения и влекущей силы горного потока, о связях ливневых паводков с осадками и ряд других материалов» [1]. Его настойчивость, любознательность и трудолюбие приносят плоды. Как сказано в другой характеристике (1944 г.), «Кавецкий, как молодой специалист, целиком отдался делу науки Научно-технические отчеты по его группе с каждым годом приобретают все более глубокое содержание, несмотря на серьезные трудности военного времени в выполнении отдельных разделов». «К работе относится серьезно и вдумчиво».

В декабре 1946 года его назначают на должность директора обсерватории. Одновременно он ведет активную научную и практическую работу. В это время были сформулированы основные задачи селеведения и определены пути их разрешения: выявление условий образования селей и факторов их об-

условливающих (геология, рельеф, почвы, растительность, климат); изучение элементов (параметров) селей; предсказание селей; разработка методов изучения селей; разработка рациональных мер борьбы с селями.

Впервые четко обозначены основные условия, необходимые для селеобразования: «1) Наличие рыхлого и обломочного материала. 2) Возможность образования повышенного, против обычного, поверхностного стока и причины его вызывающие. 3) Наличие значительных уклонов, способных придать потоку размывающие скорости для данного рода грунта».

Необходимость, много раз подтвержденная и ранее, и в дальнейшем, что придает этой триаде статус постулата.

Впервые в практику обследования селей введены рекогносцировочные авиаобследования и специализированные полевые обследования, разработаны их программы. При авиаобследованиях селевых районов рекомендовалось основное внимание обращать на осмотр конусов выноса как участков, носящих отпечаток селевой деятельности всего бассейна, выявление наличия рыхлого материала выше зоны растительности, рельеф русла и т.д.

Не в согласии с главенствующей в то время паводочной концепцией представления о селевых потоках, в приверженности которой несправедливо обвиняли потом Кавецкого некоторые ретивые ученые, Семен Парфенович впервые объяснил специфическое для селей качество – валообразность движения с позиций динамики развития селевого процесса. В основополагающей работе «Сели в Заилийском Алатау», опубликованной в специальном выпуске Трудов КазНИГМИ [2] в 1953 году, он пишет: «Бурный горный поток, достигнув определенной степени насыщения наносами, переходит в селевой и приобретает новое, *специфическое для селя качество* – заторный (*валообразный*) характер движения».

Надо отметить, что многие исследователи объясняли заторность движения селевых потоков лишь чисто внешними причинами: завалами на пути следования, морфометрией русел и т.д. Не исключая влияния этих факторов, Кавецкий рассматривает валообразный характер селевых потоков изначально как результат динамики селевой массы в процессе формирования и движения селей. Там же он пишет: «Заторность происходит вследствие того, что наносы различной крупности движутся с различными скоростями, создавая массовое беспорядочное движение. Последнее способно наложить свой отпечаток на движение всей массы и придать потоку заторный характер Заторы и

последующие их прорывы приводят к резкому увеличению скоростей и расходов потока на отдельных участках. Масса, движущаяся со скоростями часто превышающими 6...7 м/с, при большой насыщенности потока наносами, способна разрушить самые прочные сооружения и производить интенсивную деформацию русла».

К сожалению, это важнейшее положение для понимания механизма формирования грязекаменных потоков осталось без внимания последующих исследователей вплоть до 1980 года, когда автор данной статьи высказала подобную идею в работе «О принципе пульсации в селевом процессе» [3]. И доказала ее по результатам крупномасштабных экспериментов по воспроизведению селевых потоков, проведенных отделом селевых потоков КазНИГМИ в 1972 – 1978 гг. в природном селевом очаге р. Чемолган под руководством премника С.П. Кавецкого Ю.Б. Виноградова.

Тогда же к Семену Парфеновичу приходит понимание необходимости комплексного изучения селей. Он пишет: «Следует признать, что изучение селевых потоков – задача весьма трудная. Трудная потому, что сели – явление чрезвычайно сложное; условия их возникновения слабо изучены; методика изучения не разработана; нет соответствующих приборов и аппаратуры для наблюдений. Однако как бы ни было сложно явление нельзя его разрывать на части и изучать изолировано, оторвано друг от друга. Изучение должно быть комплексным, всесторонним. Такая задача не под силу одному какому-либо научно-исследовательскому институту. В разрешении ее должны участвовать ряд научно-исследовательских организаций и вести работу по единому согласованному плану, единой программе» [4]. Но в послевоенные годы перед государством стояли совсем иные задачи – надо было восстанавливать самое необходимое для жизни людей и в первую очередь накормить их. И только спустя 20 лет эта задача была реализована Ю.Б. Виноградовым, когда Советом Министров КазССР были выделены деньги на борьбу с селями после прохождения череды катастрофических селей и в первую очередь Жарсайских селей 1958 и 1963 годов, в результате которых было уничтожено красивейшее озеро Заилийского Алатау – Иссык, и которые принесли многочисленные жертвы и многомиллионные убытки.

В апреле 1951 года Семен Парфенович успешно защищает кандидатскую диссертацию в ГТИ. А в июле 1951 года, когда на базе двух Алма-Атинских обсерваторий (гидрологической и геофизической) был создан

Казахский Научно-Исследовательский Гидрометеорологический институт (КазНИГМИ), его назначают начальником отдела Гидрологических исследований и прогнозов. Здесь под руководством С.П. Кавецкого была проведена огромная работа по гидрологии и селевым потокам рек Казахстана. Рассматриваются вопросы изучения стока рек Заилийского Алатау и р. Или, расчета его максимальных характеристик; вопросы формирования ливневых паводков и осадков их вызывающих. Выявляются зависимости весенних запасов влаги от метеорологических условий осенне-зимнего периода в Казахстане; изучается подрусовой сток засушливых районов. Изучаются вопросы стока взвешенных наносов рек Заилийского Алатау, характеристики снежного покрова Заилийского Алатау. Разрабатываются методы рекогносцировочных и специализированных обследований селевых объектов. В этот период собраны и проанализированы данные о селевых потоках Казахстана, исследованы гидрометеорологические и геоморфологические условия их возникновения. Большое внимание уделяется также анализу причин возникновения селей неливневого происхождения. Решаются вопросы противоселевых мероприятий в Казахстане; готовится обоснование проекта организации службы предупреждения города Алма-Аты об угрозе селей.

Проект информационно-предупредительной службы содержал план размещения наблюдательных пунктов в соответствии с выявленными селеопасными участками; программу работ этих пунктов, обеспечивающих своевременную регистрацию возникновения селя; схему связи между постами наблюдений и прогностическими органами. Этот проект был передан в КазУГКС и явился первым шагом на пути решения проблемы оповещения о селях.

Большое значение Кавецкий придает экспериментальному изучению селевых потоков путем их искусственного воспроизведения в природных условиях. В 1949 году под руководством Смирнова был составлен схематический проект полигона для таких экспериментов, по которому предусматривалось водохранилище емкостью около 35 тыс. м³, расход водного попуска около 40 м³/с в течение 8 минут. Стоимость плотины и установок предполагалась в размере 250 тыс. руб. Проект докладывался Кавецким и Смирновым на Второй Всесоюзной селевой конференции в октябре 1950 года, а затем в ГУГМС и ГГИ. При обсуждении были высказаны разноречивые мнения, сомнения в отношении технического проекта и возможности его осуществления, разрешить ко-

торые можно было лишь путем проведения предварительных опытов, что и было предпринято в 1951 году. Небольшими силами была проведена гигантская работа. И в первую очередь – это технический проект и постройка плотины, обеспечивающей объем водохранилища и расходы воды, необходимые для формирования селя. При наименьших затратах разработка программы экспериментов, их организация и проведение. С целью выбора экспериментального полигона было произведено рекогносцировочное обследование ряда притоков р. Малой Алматинки. При обследовании выяснилось, что выбрать участок для пуска селей полностью соответствующий предъявляемым требованиям, не представляется возможным. Серьезным ограничением в выборе экспериментального участка селевого бассейна были: подвоз строительных материалов, используемых при строительстве плотины, недостаточность кадровых и финансовых ресурсов. Наиболее удовлетворительным для предварительных опытов посчитали участок в районе устья р. Чимбулак. Здесь была построена плотина, определившая объем водохранилища в 300 м³ и обеспечивающая расход водного пуща около 7 м³/с.

И в 1951 году, за 20 лет до Чемолганских экспериментов, организованных Ю.Б. Виноградовым, впервые в мировой практике была проведена серия экспериментов по воспроизведению селей в естественном селевом русле.

Опыты, произведенные с искусственными селями, позволили поставить вопрос об организации селевых станций и начать работы в области селевой гидрометрии. «Одновременно с разрешением общих вопросов о возможности и целесообразности воспроизведения искусственных селевых потоков, в результате проведенных опытов получен фактический материал наблюдений за основными элементами селевого потока (скоростями, расходами, движением наносов, коэффициентами шероховатости и проч.)» [5]. И хотя в результате экспериментов были получены потоки низкой плотности, этот опыт, его ошибки и недочеты внесли неоценимый вклад для последующих исследователей.

Исследования в отношении разработки эффективных мер борьбы с селями предполагалось проводить в следующих направлениях:

- 1) разработка противоселевых сооружений с учетом динамики селевого потока;
- 2) разработка мер борьбы с селеформирующими факторами на основе изучения условий образования селей;

3) разработка методов прогноза селевых явлений.

И в каждом из этих направлений были предприняты определенные шаги для решения указанных задач.

Глубокий аналитический ум позволил С.П. Кавецкому трезво оценить задачу прогноза селей и правильно расставить акценты при ее разработке. Он писал: «Вследствие недостаточной изученности селеобразующих факторов предсказание селей является весьма сложной проблемой. Для ее разрешения в первую очередь важно знать количественные характеристики ожидаемого дождя и условия поверхностного стока в бассейне. В наших целях наибольшее значение имеют интенсивность, продолжительность и площадь распространения дождя. Однако существующая методика синоптического прогноза не позволяет предсказывать даже возможную величину осадков за дождь. Поэтому здесь требуются дальнейшие глубокие исследования по разработке методики предсказания осадков». Что касается стока, то здесь «наибольший интерес представляют потери стока на фильтрацию и скорость стекания по склону». Большая роль в решении вопроса изучения стока отводилась искусственному дождеванию.

Надо признать, что и до сих пор нет сколько-нибудь надежных прогностических моделей количества и продолжительности ливневых осадков, необходимых для построения прогноза ливневых селей.

Тем не менее, в 1954 году, когда в КазНИГМИ был организован самостоятельный отдел селевых потоков, под руководством С.П. Кавецкого проводились исследования по разработке метода прогноза селеопасности. Прогноз селеопасности включал, с одной стороны, оценку ситуации, при которой вероятность возникновения селей резко возрастает, с другой, – оценку обстановки, исключающей их возникновение. Для решения этих задач им был предложен метод комплексного рассмотрения основных признаков, позволяющих судить о возможности или невозможности возникновения селей [6]. Причем из условий образования селей наибольшее внимание уделяется определению возможности выпадения больших осадков в зоне формирования селевых потоков и возможности возникновения расходов, превышающих критические значения. «Оказалось, что одновременное сочетание этих трех показателей случается очень редко, что отражает существо селеобразования и редкость их прохождения в каждом отдельном бассейне».

В результате проведенных исследований было выявлено влияние по-

ложения снеговой линии на высотное распределение выпадающих осадков, зависимости их максимальных значений от предшествующих осадков и температуры воздуха, а также ряд других региональных признаков, предлагаемых в качестве прогностических. По результатам этих исследований С.П. Кавецким в соавторстве с В.Р. Гулиной было разработано «Пособие по прогнозированию селеопасности» [7]. Для прогноза гляциальных селей авторы Пособия предлагали производить наблюдения за высотой снеговой линии на ледниках и стоком с них с целью выявления нарушения его режима, свидетельствовавшего о селеопасном накоплении воды в морено-ледниковом комплексе и возможности прорыва водоемов. Эти разработки носили пионерский характер.

С целью оценки метода авторы провели опытные прогнозы селеопасности для г. Алма-Аты в 1958 г., для ледников Туяк-су в 1959 г. и для бассейна р. Текели в 1960 году. Предварительные результаты показали, как писали они в Заключении Пособия, что «после примерно двухгодичного испытания и выявления новых признаков с учетом особенностей в различных районах ... представится возможность положить начало в организации и постановке оперативных прогнозов селеопасности и селей. Постановка такой грандиозной задачи в этом сложном вопросе потребует самого тщательного выполнения рекомендаций, изложенных в настоящей работе, и творческого подхода при опытной постановке прогноза».

3 апреля 1954 года С.П. Кавецкому Высшей Аттестационной Комиссией СССР присвоено Ученое Звание «Старшего научного сотрудника» по специальности «гидрология» (протокол №7).

Из характеристики Семена Парфеновича, данной по этому поводу:

«За период после защиты диссертации им написано 16 значительных работ, посвященных изучению селевых потоков, исследованию дождей, снеготаянию, гидрографическим исследованиям, лиманному орошению лугов и пастбищ и другим вопросам, имеющим большое народно-хозяйственное и научное значение.

В настоящее время руководит сложной темой по разработке методики прогноза селевых явлений и снижению селеопасности на основании комплексного анализа необходимых гидро- метео- аэросиноптических факторов.

Тов. Кавецкий, являясь членом Ученого совета КазНИГМИ, принимает активное участие в его работе. Активно участвует в популяризации научных гидрометеорологических и географических знаний, выступая с докладами и в печати.

Политически развит, в 1948 году окончил вечерний Университет Марксизма-Ленинизма. Принимает активное участие в общественной жизни института.

За хорошую работу имеет две награды: медаль за доблестный труд в Великой Отечественной Войне и грамоту Верховного Совета Казахской ССР».

Директор КазНИГМИ /А.Т. Бергун/

Секретарь парторганизации /М.И. Прохоров/

Председатель МК /Безверхний/

К достижениям С.П. Кавецкого в значительной степени следует также отнести и результаты второй, разрабатываемой в отделе селевых потоков исследовательской темы. Эти результаты состоят в том, что старшим научным сотрудником Смирновым при участии С.П. Кавецкого была создана в 1955 г. автоматически действующая установка для измерения уровней, скоростей и наносов в селевом потоке. Таких установок до сих пор еще никто не соорудил.

Важным достижением отдела селей и Кавецкого, как его руководителя, следует считать выполненную по договору содружества с Ленгидэпом работу по оценке возможных объемов селевых выносов в Большое Алматинское озеро для проектирования ГЭС Большеалматинского каскада. Работа эта дала государству экономический эффект в несколько миллионов рублей и помогла отделу селевых потоков глубже и всестороннее изучить процессы селеобразования в бассейне рек Озерной и Б. Алматинки.

В 1956 году было произведено обследование следов гляциального селя, прошедшего в бассейне реки Малой Алматинки, в 1959 году и в последующих годах – обследование и анализ селевых проявлений в Джунгарском Алатау (бассейн реки Текели) и Таласском Алатау, а в 1958 и 1963 годах – катастрофических селевых потоков в бассейне р. Иссык.

Одновременно в отделе велась большая работа по подготовке методических материалов. Были изданы: «Пособие по прогнозированию селеопасности», «Метод предотвращения катастрофических паводков и селей в районе ледников», «Методические указания по составлению ежегодных обзоров селевой деятельности», «Методические указания по составлению каталога селеопасных рек СССР», «Методические указания по организации и производству наблюдений за селевыми потоками», «Инструкция для наблюдателей временных постов по производству наблюдений и передаче информации в селеопас-

ный период», «Методические рекомендации по сбору, систематизации и обобщению сведений о селях в гидрометбюро».

Большое внимание было уделено изучению пространственного распространения селей и систематизации данных о них. Под руководством С.П. Кавецкого подготовлены материалы в общесоюзное академическое издание «Сели в СССР и меры борьбы с ними» по разделу «Казахстан». В разделе рассмотрены условия формирования селевых потоков, выделены наиболее селеопасные районы и бассейны, приведены случаи катастрофических селей, описания их последствий. Даны рекомендации по мерам борьбы с селевой опасностью.

В начале 60-ых годов была выполнена большая работа по написанию разделов о селевых явлениях в справочнике «Ресурсы поверхностных вод СССР» по бассейну Сырдарьи (В.Р. Рындина, С.П. Кавецкий) и Амударьи (И.О. Раушенбах), а также составлению и подготовке к печати «Карты-схемы селеопасных районов СССР» и «Каталога селеопасных рек Казахстана, Средней Азии и Восточной Сибири (исполнитель И.О. Раушенбах). В Каталоге дана характеристика селеносных рек и приведен перечень селей, имевших место на этих реках (водотоках), а также непосредственные сведения о прошедших селях, полученные из анкет по учету селей, ежегодных обзоров селевой деятельности, из отчетов о специализированных обследованиях селей по следам. Карта-схема содержит сведения о селеносных реках, генезисе и типах селей, имевших место на этих реках.

В 1950, 1956 и 1959 годах в Алма-Ате проводились Всесоюзные конференции по изучению селей, на которых большое внимание было уделено селевым явлениям в Казахстане и, в частности, проблеме защиты города Алма-Аты от селевых потоков, в которых Семен Парфенович принимал самое активное участие.

По сценарию С.П. Кавецкого и при его научном руководстве был снят первый в истории селевой науки научно-документальный фильм «Грязекаменный поток».

Результаты научных разработок, проведенных под руководством Семёна Парфеновича Кавецкого в течении этих двадцати лет, позволили КазНИГМИ занять одно из ведущих мест в исследовании селевых потоков. В 1958 году на КазНИГМИ было возложено методическое руководство и координация работ по изучению селевых явлений в системе Гидрометслужбы СССР. Сотрудники

отдела принимали участие в работе всех крупнейших селевых форумов: были сделаны доклады на III Всесоюзном гидрологическом съезде, селевых конференциях в 1950 – 1962 годах.

Семен Парфенович проводил большую редакторскую работу. Он был редактором многих выпусков Трудов института, Материалов наблюдений селестоковой станции и др.

Дальнейший послужной список Семена Парфеновича детально отражен в партийно-производственной характеристике, поданной в конкурсную комиссию 5 августа 1964 г. на предмет замещения вакантной должности старшего научного сотрудника отдела селевых потоков, когда начальником отдела селей был уже назначен Ю.Б. Виноградов:

... работал «с декабря 1956 г. и по июнь 1963 г. заместителем директора института. С июня 1963 г. по январь 1964 г. временно исполнял обязанности директора КазНИГМИ. С января 1964 г. ему был предоставлен творческий отпуск для завершения докторской диссертации, а с июня 1964 г. был переведен на научную работу в институте. Им проводились исследования условий возникновения селей различного происхождения, разработка способов снижения и прогнозирования селеопасности.

В настоящее время т. Кавецкий работает над докторской диссертацией по теме: «Сели и гидрометеорологические основы противоселевых мероприятий». Им написано и опубликовано 47 научных статей, методических пособий и инструкций, освещающих отдельные стороны селевой проблемы Свою научную деятельность т. Кавецкий сочетал с руководящей и преподавательской работой. В течение 5 лет преподавал гидрологию и некоторые другие дисциплины в Казахском Государственном Университете и являлся руководителем производственной практики студентов ВУЗов при институте. Принимает участие в партийной и общественной жизни коллектива. В 1963 – 1964 гг. являлся членом партбюро.

Награжден...»

Опубликовано 47 научных трудов. А сколько осталось неопубликованных рукописей, включая его докторскую диссертацию!

Наследие Семена Парфеновича Кавецкого велико – оно составляет целую эпоху селевой науки. К сожалению, до сих пор не издано ни одного сборника его научных работ. Но для последующих поколений селевиков он навсегда останется примером преданного и плодотворного служения науке.